sigma
Laborzentrifugen
Laboratory Centrifuges

Betriebsanleitung

Standkühlzentrifuge

8KS

8KBS

ab Fabrik-Nr. 143558

Zum späteren Gebrauch aufbewahren!

Bei Rückfragen unbedingt folgende Nummern angeben:

Auftragsnummer:

Fabriknummer:

© Copyright by
Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode am Harz
Deutschland

Tel.: +49 (0) 5522 / 5007-0
Fax: +49 (0) 5522 / 5007-12
Internet: www.sigma-zentrifugen.de
E-Mail: info@sigma-zentrifugen.de

1 Allgemeine Informationen 9
1.1 Stellenwert der Betriebsanleitung 9
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 9
1.3 Gewährleistung und Haftung 9
1.4 Urheberrecht 10
1.5 Normen und Vorschriften 10
1.6 Lieferumfang 10
2 Aufbau und Wirkungsweise 11
2.1 Aufbau der Zentrifuge 11
2.1.1 Funktions- und Bedienelemente 11
2.1.2 Typenschild 13
2.1.3 Netzstecker 13
2.2 Wirkungsweise 14
2.2.1 Prinzip der Zentrifugation 14
2.2.2 Anwendungsbereich 14
2.2.2.1 Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung 15
2.2.2.2 Dichte 15
3 Sicherheit 16
3.1 Beschilderung des Geräts 16
3.2 Symbol- und Hinweiserklärungen 17
3.3 Verantwortung des Betreibers 18
3.4 Bedienpersonal 18
3.5 Informelle Sicherheitshinweise 18
3.6 Sicherheitshinweise 19
3.6.1 Elektrische Sicherheit 19
3.6.2 Mechanische Sicherheit 19
3.6.3 Brandschutz 20
3.6.4 Chemische und biologische Sicherheit 20
3.6.5 Sicherheitshinweise zur Zentrifugation 21
3.6.6 Beständigkeit von Kunststoffen 21
3.6.7 Rotoren und Zubehör 22
3.6.7.1 Heben und Tragen von Rotoren 22
3.6.7.2 Lebensdauer 22
3.7 Sicherheitseinrichtungen 23
3.7.1 Deckelverriegelung 23
3.7.2 Stillstandsüberwachung 23
3.7.3 Systemkontrolle 23
3.7.4 Schutzleiterprüfung 23
3.7.5 Unwuchtüberwachungssystem 23
3.7.6 Temperaturüberwachung 23
3.7.7 Rotorüberwachung 23
3.8 Verhalten bei Gefahren und Unfällen 24
3.9 Restrisiken 24

4 Lagerung und Transport 25
4.1 Abmessungen und Gewicht 25
4.2 Lagerbedingungen 25
4.3 Transporthinweise 25
4.4 Verpackung 26
5 Aufstellung und Anschluss 27
5.1 Aufstellort 27
5.2 Aufstellen und Ausrichten der Zentrifuge 27
5.2.1 Aufstellung 28
5.2.2 Ausrichtung 28
5.3 Energieversorgung 30
5.3.1 Anschlussart 30
5.3.2 Sicherungen bauseits 30
5.3.3 Trennvorrichtung 30
5.4 Kondensatablauf 30
5.5 Sonderausstattung: Wasserkühlung 32
6 Betrieb 33
6.1 Erste Inbetriebnahme 33
6.2 Einschalten 33
6.2.1 Öffnen und Schließen des Deckels 33
6.2.2 Einsetzen von Rotoren und Zubehör 34
6.2.2.1 Einsetzen des Rotors 34
6.2.2.2 Einsetzen von Winkelrotoren mit hermetisch verschließbarem Deckel 34
6.2.2.3 Einsetzen von Zubehör 35
6.2.2.4 Adapter 36
6.2.2.5 Gefäße 36
6.2.2.6 Blutbeutelsysteme 37
6.3 Steuerung Spincontrol S 38
6.3.1 Bedienoberfläche 38
6.3.2 Manueller Betrieb 39
6.3.2.1 Starten einer Zentrifugation 39
6.3.2.2 Unterbrechen einer Zentrifugation 39
6.3.2.3 Unterbrechen eines Bremsvorgangs 39
6.3.2.4 Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten 39
6.3.2.5 Menü Standard 40
6.3.2.6 Menü Prozessbibliothek 46
6.3.2.7 Menü Parameter 47
6.3.2.8 Menü Setup 51
6.3.2.9 Menü Kurve 54
6.3.2.10 Option: Menü Barcode 55
6.3.2.11 Menü Hilfe 57
6.3.2.12 Kontraständerung 58

6.3.3 Programmbetrieb 58
6.3.3.1 Programm speichern 59
6.3.3.2 Programm laden 59
6.3.3.3 Programm ausführen 60
6.3.3.4 Programm löschen 60
6.3.3.5 Automatische Programmrotation 61
6.3.4 Optionen zur Ein- und Ausgabe von Daten 62
6.4 Ausschalten 62
7 Störungen und Fehlersuche 63
7.1 Allgemeine Störungen 63
7.1.1 Notentriegelung des Deckels 64
7.2 Tabelle der Fehlermeldungen 65
7.3 Kontakt im Servicefall 66
8 Wartung und Instandhaltung 67
8.1 Wartungsarbeiten 67
8.1.1 Zentrifuge 67
8.1.1.1 Kondensator (nur bei luftgekühlten Zentrifugen) 68
8.1.2 Zubehör 68
8.1.2.1 Kunststoffzubehör 69
8.1.3 Rotor, Becher und Vielfachträger 69
8.1.4 Tragbolzen 69
8.1.5 Glasbruch 70
8.2 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör 70
8.2.1 Autoklavieren 71
8.3 Instandhaltungsarbeiten 72
8.4 Rücksendung defekter Teile 74
9 Entsorgung 76
9.1 Entsorgung der Zentrifuge 76
9.2 Entsorgung der Verpackung 76
10 Technische Daten 77
10.1 Umgebungsbedingungen 78
10.2 Technische Dokumentation 78

11 Anhang 79
11.1 Zubehörprogramm 79
11.1.1 Höchstdrehzahlen von Gefäßen 81
11.1.2 Radien der Rotoren 81
11.2 Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm 82
11.3 Beschleunigungs- und Bremskurven 83
11.4 Tabelle: Lebensdauer von Rotoren und Zubehör 85
11.5 Beständigkeitstabelle 86
11.6 Serial Control Interface 90
11.7 EG-Konformitätserklärung 111
11.8 Aufstellzeichnung 113
12 Index 115

1 Allgemeine Informationen

1.1 Stellenwert der Betriebsanleitung

Grundvoraussetzung für den sicherheitsgerechten Umgang und den störungsfreien Betrieb dieses Geräts ist die Kenntnis der grundlegenden Sicherheits- und Gefahrenhinweise.

Die Betriebsanleitung enthält die wichtigsten Hinweise, um die Zentrifuge sicherheitsgerecht zu betreiben.

Diese Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheits- und Gefahrenhinweise, sind von allen Personen zu beachten, die mit diesem Gerät arbeiten.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Zentrifugen sind kraftbetriebene Arbeitsmaschinen, in denen durch Zentrifugalkraft Flüssigkeiten von festen Stoffen, Flüssigkeitsgemische oder Feststoffgemische getrennt werden und somit auch nur für diesen Verwendungszweck bestimmt sind. Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus entstehende Schäden haftet die Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH nicht.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch

- das Beachten aller Hinweise aus der Betriebsanleitung und
- die Einhaltung der Pflege-, Reinigungs- und Instandhaltungsvorschriften.

1.3 Gewährleistung und Haftung

Es gelten unsere "Allgemeinen Geschäftsbedingungen", die dem Betreiber seit Vertragsabschluss zur Verfügung stehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch,
- Nichtbeachten der Sicherheits- und Gefahrenhinweise in der Betriebsanleitung,
- unsachgemäßes Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten der Zentrifuge.

1.4 Urheberrecht

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt bei der Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH.

Diese Betriebsanleitung ist nur für den Betreiber und dessen Personal bestimmt. Sie enthält Vorschriften und Hinweise, die weder vollständig noch teilweise

- vervielfältigt,
- verbreitet oder
- anderweitig mitgeteilt werden dürfen.

Zuwiderhandlungen können strafrechtliche Folgen nach sich ziehen.

1.5 Normen und Vorschriften

gemäß EG-Konformitätserklärung
(s. Kap. 11.7 - "EG-Konformitätserklärung")

1.6 Lieferumfang

Zur Zentrifuge gehören:

• 1 Vierkantschlüssel SW 8 (Türöffnung)	Best.-Nr. 930 114
• 1 Maulschlüssel SW 8/10 (Höhenverstellung Stellfüße vorn)	Best.-Nr. 930 015
• 1 Maulschlüssel SW 13/14 (Höhenverstellung Stellfüße hinten)	Best.-Nr. 930 013
• 1 Maulschlüssel SW 24 (Kontermuttern Höhenverstellung)	Best.-Nr. 930 024
• 1 Schlüssel SW 17/19, gekröpft (Rotorbefestigung)	Best.-Nr. 26 448
• 1 Innensechskantschlüssel SW4 (Rotorbefestigung)	Best.-Nr. 930 050
• 1 Rohrsteckschlüssel (Notentriegelung)	Best.-Nr. 930 110
• 1 Schlauchanschluss für Kondensatablauf, installiert	Best.-Nr. 80 415
• 1 Tube Tragbolzenfett	Best.-Nr. 70 284
• 1 Flasche Korrosionsschutzöl	Best.-Nr. 70 104

Dokumentation:

Betriebsanleitung inkl. EG-Konformitätserklärung

Zubehör:

gemäß Ihrer Bestellung, unserer Auftragsbestätigung und unserem Lieferschein.

2 Aufbau und Wirkungsweise

2.1 Aufbau der Zentrifuge

2.1.1 Funktions- und Bedienelemente

1 Deckel
2 Bedienoberfläche (s. Kap. 6.3.1 - "Bedienoberfläche")
3 Netzschalter

Abb. 1: Gesamtansicht der Zentrifuge

4 Verriegelung Fronttür
5 Typenschild (s. Kap. 2.1.2 - "Typenschild")

Abb. 2: rechte Seite der Zentrifuge

6 Netzkabel
7 Standfuß
8 optional: Schnittstellen (s. Kap. 6.3.4 - "Optionen zur Ein- und Ausgabe von Daten")
9 Lenkrolle

Abb. 3: Rückansicht der Zentrifuge mit Luftkühlung

10 Kühlwasser-anschlüsse (s. Kap. 5.5 - "Sonderausstattung: Wasserkühlung")

Abb. 4: Rückansicht der Zentrifuge mit Wasserkühlung[1]

[1] Nicht für Sigma 8KB

2.1.2 Typenschild

1 Herstellername und Firmensitz
2 Typenbezeichnung
3 Fabriknummer
4 Max. Drehzahl
5 Max. kinetische Energie
6 Max. zulässige Dichte
7 Nennspannung
8 Eingangssicherung
9 Symbol für gesonderte Entsorgung (s. Kap. 9 - "Entsorgung")
10 CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG
11 Bestellnummer
12 Baujahr
13 Leistungsaufnahme

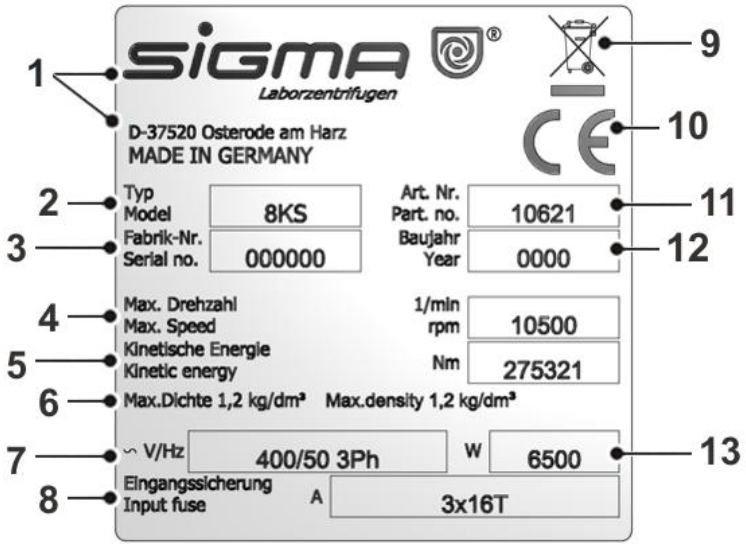


Abb. 5: Beispiel eines Typenschildes

2.1.3 Netzstecker

Die Zentrifuge ist standardmäßig mit einem 5poligem Cekon-Stecker, 16 A ausgestattet.

Abb. 6: 5poliger Cekon Stecker, 16 A

HINWEIS

Beim Einsatz in anderen Stromnetzen muss der Stecker ggf. ausgetauscht werden.
Beim Austausch des Steckers muss das Drehfeld nicht beachtet werden.

GEFAHR

Elektrische Arbeiten nur von qualifiziertem Fachpersonal durchführen lassen!

2.2 Wirkungsweise

2.2.1 Prinzip der Zentrifugation

Die Zentrifugation ist ein Verfahren zur Trennung von heterogenen Stoffgemischen (Suspensionen, Emulsionen oder Gasgemischen) in seine Komponenten. Das Stoffgemisch, das auf einer Kreisbahn rotiert, wird hierbei der Zentripetalbeschleunigung ausgesetzt, die um ein Vielfaches größer ist als die Erdbeschleunigung.

Zentrifugen nutzen die Massenträgheit in der Rotorkammer zur Stofftrennung. Partikel oder Medien mit höherer Dichte wandern aufgrund der höheren Trägheit nach außen; dabei verdrängen sie die Bestandteile mit niedrigerer Dichte, die hierdurch zur Mitte gelangen.

Die Zentripetalbeschleunigung eines Körpers in einer Zentrifuge als Wirkung der Zentripetalkraft ist vom Abstand des Körpers von der Drehachse und von der Winkelgeschwindigkeit abhängig, sie steigt linear mit dem Abstand von der Drehachse und quadratisch mit der Winkelgeschwindigkeit. Je größer der Radius der Rotorkammer und je höher die Drehzahl, desto größer ist die Zentripetalbeschleunigung. Allerdings vergrößern sich auch die auf den Rotor wirkenden Kräfte.

2.2.2 Anwendungsbereich

Je nach Anwendungsbereich der Zentrifuge und abhängig von der Teilchengröße, dem Feststoffgehalt und dem Volumendurchsatz des zu zentrifugierenden Stoffgemisches gibt es unterschiedliche Bauarten.

Das Spektrum der Anwendungsbereiche erstreckt sich vom Einsatz im Haushalt als Salatschleuder oder Honigschleuder bis hin zu speziellen technischen Anwendungen im klinischen und biologischen bzw. biochemischen Bereich:

- Für viele klinisch-chemische Untersuchungen muss zelluläres Material von der zu untersuchenden Flüssigkeit abgetrennt werden. Der normale Sedimentationsvorgang wird hier durch den Einsatz von Laborzentrifugen enorm verkürzt.
- In der metallverarbeitenden Industrie werden Zentrifugen zum Entölen von Metallspänen genutzt. Molkereien setzen Zentrifugen ein, um damit z.B. Kuhmilch in Sahne und fettreduzierte Milch zu trennen.
- Besonders große Zentrifugen kommen in der Zuckerindustrie zum Einsatz. In ihnen wird der Sirup vom kristallinen Zucker getrennt.
- Die Ultrazentrifuge findet vor allem Anwendung in der Biologie und Biochemie, um Partikel wie z.B. Viren zu isolieren. Sie ist eine für hohe Geschwindigkeiten konzipierte Zentrifuge mit bis zu 500.000 U/min. Der Rotor bewegt sich im Vakuum, um Luftreibung zu vermeiden.

2.2.2.1 Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung

Die Beschleunigung g, der die Proben ausgesetzt sind, kann durch eine Vergrößerung des Radius im Rotorraum und durch die Erhöhung der Drehzahl vergrößert werden. Diese drei Parameter sind voneinander abhängig und über folgende Formel miteinander verknüpft:

Relative Zentrifugalbeschleunigung $RZB = 11{,}18 \times 10^{-6} \times r \times n^2$

r = Radius in cm
n = Drehzahl in min^{-1}
RZB dimensionslos

Bei der Eingabe von zwei Werten ist der dritte über die angegebene Gleichung festgelegt. Wird danach die Drehzahl oder der Radius verändert, wird die daraus resultierende Relative Zentrifugalbeschleunigung von der Steuerung der Zentrifuge automatisch neu errechnet. Wird die RZB verändert, wird die Drehzahl unter Verwendung des vorgegebenen Radius entsprechend angepasst.

Eine Übersicht über den Zusammenhang von Drehzahl, Radius und RZB liefert das Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm (s. Kap. 11.2 - "Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm").

2.2.2.2 Dichte

Die Laborzentrifuge ist für die Trennung von Bestandteilen unterschiedlicher Dichte in Gemischen mit einer Dichte von max. 1,2 g/cm^3 geeignet. Alle Angaben zur Drehzahl von Rotoren und Zubehör beziehen sich auf Flüssigkeiten mit einer Dichte, die dieser Vorgabe entspricht. Liegt die Dichte der Flüssigkeit über diesem Wert, muss die maximal zulässige Drehzahl der Zentrifuge nach folgender Formel verringert werden:

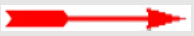
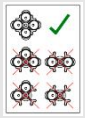
$n = n_{max} \times \sqrt{(1{,}2 / Rho)}$

Rho = Dichte in g/cm^3

3 Sicherheit

3.1 Beschilderung des Geräts

An allen von Sigma gefertigten Zentrifugentypen werden die im folgenden beschriebenen Beschilderungen verwendet.

	Gefährliche elektrische Spannung	I	Ein (Netzverbindung)
	Heiße Oberfläche	0	Aus (Netzverbindung)
	Vorsicht Quetschgefahr		Typenschild (s. Kap. 2.1.2 - "Typenschild")
	Schutzleiteranschluss	CE	CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG
	Erde		Nicht mit dem Hausmüll entsorgen
	Netzstecker ziehen		GS-Zeichen (nur für DE)
	Drehrichtungspfeil		NRTL-Zeichen (nur für USA und Kanada)
	4°C-Garantie		Informationen zur Rotor-beladung (s. Kap. 6.2.2.3 - "Einsetzen von Zubehör")
	Zentrifuge mit Heizung		

HINWEIS

Die Sicherheitshinweise an der Zentrifuge sind in lesbarem Zustand zu halten und ggf. zu erneuern.

HINWEIS

An diesem Zentrifugentyp werden nicht alle Beschilderungen verwendet.

3.2 Symbol- und Hinweiserklärungen

In der Betriebsanleitung werden folgende Benennungen und Zeichen für Gefährdungen verwendet:

GEFAHR

Dieses Symbol bedeutet eine **unmittelbare** drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise **hat** schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.

GEFAHR

Dieses Symbol bedeutet eine **unmittelbare** drohende Gefahr durch elektrische Spannung für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise **hat** schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.

WARNUNG

Dieses Symbol bedeutet eine **mögliche** drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise **kann** schwere gesundheitsschädliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.

VORSICHT

Dieses Symbol bedeutet eine mögliche gefährliche Situation.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann leichte Verletzungen zur Folge haben oder zu Sachbeschädigungen führen.

HINWEIS

Dieses Symbol deutet auf wichtige Sachverhalte hin.

3.3 Verantwortung des Betreibers

Der Betreiber verpflichtet sich, nur geeignetes Personal an der Zentrifuge arbeiten zu lassen (s. Kap. 3.4 - "Bedienpersonal").

Die Zuständigkeiten des Personals für das Bedienen, Warten und Instandhalten sind klar festzulegen.

Das sicherheitsbewusste Arbeiten des Personals unter Beachtung der Betriebsanleitung und die Einhaltung der EG-Richtlinien zum Arbeitsschutz, nationaler Gesetze zum Arbeitsschutz und der Unfallverhütungsvorschriften muss in regelmäßigen Abständen (z.B. monatlich) überprüft werden.

Der Unternehmer (Betreiber) hat gemäß den internationalen Regeln für Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz (nur in D: Berufsgenossenschaftliche Regeln BGR 500 Kap. 2.11 Teil 3)

- Maßnahmen zur Verhütung von Gefahren für Leben und Gesundheit bei der Arbeit zu ergreifen.
- dafür zu sorgen, dass Zentrifugen bestimmungsgemäß betrieben werden (s. Kap. 1.2 - "Bestimmungsgemäße Verwendung").
- Maßnahmen zum Schutz gegen Brand und Explosion bei der Arbeit mit gefährlichen Stoffen zu ergreifen.
- Maßnahmen zum sicheren Öffnen von Zentrifugen zu ergreifen.

3.4 Bedienpersonal

Das Gerät darf nur bedienen, wer

- mit den grundlegenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist
- diese Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitskapitel und die Warnhinweise, gelesen und verstanden hat und dies durch seine Unterschrift bestätigt hat.

3.5 Informelle Sicherheitshinweise

- Die Betriebsanleitung ist Teil des Produktes.
- Die Betriebsanleitung ist ständig am Standort der Zentrifuge aufzubewahren und muss jederzeit einsehbar sein.
- Die Betriebsanleitung muss an jeden nachfolgenden Besitzer oder Benutzer der Zentrifuge weitergegeben werden.
- Jede erhaltene Änderung ist zu ergänzen.
- Ergänzend zur Betriebsanleitung sind die allgemeingültigen sowie die betrieblichen Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz bereitzustellen.
- Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an der Zentrifuge sind in lesbarem Zustand zu halten und ggf. zu erneuern.

3.6 Sicherheitshinweise

3.6.1 Elektrische Sicherheit

Zum Schutz vor Stromschlägen ist die Zentrifuge mit einem geerdeten Netzkabel und Netzstecker ausgestattet. Um die Wirksamkeit dieser Sicherheitsfunktion zu gewährleisten, sind folgende Punkte zu beachten:

GEFAHR

- Sicherstellen, dass die entsprechende Wandsteckdose korrekt angeschlossen ist.
- Die Netzspannung muss mit der Spannung übereinstimmen, die auf dem Typenschild der Zentrifuge angegeben ist.
- Keine Gefäße mit Flüssigkeit auf den Zentrifugendeckel oder in den Sicherheitsabstand von 30 cm stellen. Verschüttete Flüssigkeiten können in das Gerät eindringen und elektrische oder mechanische Bauteile beschädigen.
- Arbeiten an der elektrischen Versorgung nur von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.
- Die elektrische Ausrüstung des Geräts regelmäßig überprüfen. Mängel wie lose Verbindungen bzw. angeschmorte Kabel müssen sofort beseitigt werden.

3.6.2 Mechanische Sicherheit

Um einen sicheren Betrieb der Zentrifuge zu gewährleisten, sind folgende Maßnahmen einzuhalten:

WARNUNG

- Auf keinen Fall bei laufendem Rotor den Deckel öffnen!
- Niemals bei laufendem Rotor in den Rotorraum greifen!
- Den Betrieb der nicht fachgerecht installierten Zentrifuge unterlassen.
- Zentrifuge niemals mit abgenommener Verkleidung betreiben.
- Zentrifuge niemals mit Rotoren und Einsätzen betreiben, die Korrosionsspuren oder andere Beschädigungen aufweisen.
- Nur vom Hersteller zugelassene Rotoren und Zubehörteile verwenden. Im Zweifelsfall Rücksprache mit dem Hersteller halten (s. Kap. 7.3 - "Kontakt im Servicefall").
- Beim Schließen des Deckels niemals mit den Fingern zwischen Deckel und Gehäuse greifen. Quetschgefahr!
- Defekte Deckelentlastungen ermöglichen das Herunterfallen des Zentrifugendeckels (ggf. Service verständigen). Quetschgefahr!
- Das Anstoßen oder Bewegen der Zentrifuge während des Betriebes ist verboten.
- Das Anlehnen an oder Abstützen auf der Zentrifuge während des Betriebes ist verboten.
- Keine Substanzen zentrifugieren, die das Material von Rotoren, Einsätzen oder Zentrifuge beschädigen können. Stark korrodierende Substanzen verursachen z.B. Materialschäden und beeinträchtigen die mechanische Festigkeit von Rotor und Einsätzen.

WARNUNG

- Zentrifuge bei Funktionsstörungen sofort außer Betrieb nehmen. Störung beseitigen (s. Kap. 7 - "Störungen und Fehlersuche") oder ggf. den Service der Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH informieren (s. Kap. 7.3 - "Kontakt im Servicefall").
- Reparaturen nur von autorisiertem Fachpersonal durchführen lassen.
- Zentrifuge, Rotor und Zubehör vor jeder Inbetriebnahme auf äußerlich erkennbare Schäden überprüfen, insbesondere bei allen Gummiteilen (z.B. Motorabdeckung, Deckeldichtung, Adapter) auf sichtbare Strukturveränderungen achten. Mangelhafte Teile müssen sofort ausgetauscht werden.
- Bei Nichtgebrauch der Zentrifuge den Deckel öffnen, damit evtl. vorhandene Flüssigkeiten verdampfen können.

3.6.3 Brandschutz

GEFAHR

- Das Zentrifugieren von explosiven oder brennbaren Substanzen ist verboten.
- Zentrifuge keinesfalls in explosionsgefährdeter Atmosphäre betreiben.

3.6.4 Chemische und biologische Sicherheit

Wenn infektiöse, toxische, pathogene oder radioaktive Substanzen zentrifugiert werden sollen, ist der Benutzer dafür verantwortlich, dass alle zutreffenden Sicherheitsvorschriften, Richtlinien, Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen eingehalten werden.

GEFAHR

- Infektiöse, toxische, pathogene und radioaktive Substanzen dürfen nur in speziellen, zertifizierten Verschlusssystemen mit Bioabdichung eingesetzt werden, um eine Freisetzung von Material zu verhindern.
- Zum eigenen Schutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einhalten, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht!
- Das Zentrifugieren von Materialien, die chemisch mit hoher Energie miteinander reagieren, ist verboten.

WARNUNG

- Örtliche Maßnahmen zur Eindämmung schädlicher Emissionen unbedingt beachten (abhängig von den zu zentrifugierenden Substanzen).
- Schutzkleidung ist zum Betrieb der Zentrifuge nicht erforderlich. Möglicherweise erfordert das zu zentrifugierende Material besondere Sicherheitsmaßnahmen (z.B. die Zentrifugation von infektiösen, toxischen, radioaktiven oder pathogenen Substanzen).

3.6.5 Sicherheitshinweise zur Zentrifugation

Die nachfolgenden Hinweise sind vor jeder Zentrifugation zu beachten:

WARNUNG

- Ordnungsgemäße Aufstellung und korrekten Anschluss der Zentrifuge überprüfen (s. Kap. 5 - "Aufstellung und Anschluss").
- Grundsätzlich einen Sicherheitsbereich von mindestens 30 cm um die Zentrifuge freihalten.
- Niemals Gefahrenstoffe jeglicher Art im Sicherheitsbereich der Zentrifuge lagern.
- Nicht länger als für den Betrieb notwendig im Sicherheitsbereich der Zentrifuge aufhalten.
- Nur vom Hersteller zugelassene Rotoren und Zubehörteile verwenden. Keine minderwertige Handelsware benutzen! Glasbruch oder platzende Gefäße erzeugen bei hoher Drehzahl gefährliche Unwucht.
- Korrekten Sitz des Rotors und der Becher überprüfen (s. Kap. 6.2.2.1 - "Einsetzen des Rotors").
- Hinweise zum Einsetzen von Zubehör beachten (s. Kap. 6.2.2.3 - "Einsetzen von Zubehör").
- Der Rotor muss symmetrisch und gewichtsgleich beladen sein.
- Drehzahl reduzieren, wenn Flüssigkeiten mit einer Dichte > 1,2 g/cm^3 eingesetzt werden (s. Kap. 2.2.2.2 - "Dichte").
- Der Betrieb der Zentrifuge mit asymmetrisch beladenem Rotor ist verboten.
- Der Betrieb der Zentrifuge mit zu langen Gefäßen ist verboten.

3.6.6 Beständigkeit von Kunststoffen

Chemische Einwirkungen beeinflussen stark die Polymerkette von Kunststoffen und somit ihre physikalischen Eigenschaften. Bei Arbeiten mit Lösemitteln, Säuren oder Laugen können Kunststoffteile geschädigt werden.

HINWEIS

- Beständigkeitstabelle beachten (s. Kap. 11.5 - "Beständigkeitstabelle")!

3.6.7 Rotoren und Zubehör

3.6.7.1 Heben und Tragen von Rotoren

WARNUNG

Alle Ausschwingrotoren für diese Zentrifuge sowie der Winkelrotor 12510 haben eine Masse von mehr als 18 kg.

- Rotoren grundsätzlich mit einer Hebevorrichtung oder einer geeigneten Anzahl von Personen bewegen.

3.6.7.2 Lebensdauer

Rotoren und Zubehör haben eine begrenzte Lebensdauer.

WARNUNG

- Aus Sicherheitsgründen ist eine regelmäßige Überprüfung (mindestens einmal monatlich) durchzuführen!
- Besonderes Augenmerk auf Veränderungen wie Korrosionsbildung, Anrisse, Materialabtragung etc. richten.
- Nach 10 Jahren muss eine Prüfung durch den Hersteller erfolgen.
- Nach 50.000 Zyklen ist der Rotor aus Sicherheitsgründen zu verschrotten.
- Sind auf Rotor oder Becher abweichende Angaben zur Lebensdauer eingraviert, so gelten diese entsprechend: Zum Beispiel hat ein Becher mit der Gravur "max. cycles = 10.000" eine Lebensdauer von 10.000 Zyklen; ein Rotor mit der Kennzeichnung "Exp.Date 02/15" muss spätestens im Februar 2015 verschrottet werden (siehe Abbildung).

Abb. 7: abweichende Lebensdauer – Gravur auf dem Becher / Rotor

HINWEIS

- Tabelle "Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer" beachten (s. Kap. 11.4 - "Tabelle: Lebensdauer von Rotoren und Zubehör")!

3.7 Sicherheitseinrichtungen

3.7.1 Deckelverriegelung

Die Zentrifuge kann nur gestartet werden, wenn der Deckel richtig geschlossen ist. Die elektrischen Verriegelungen müssen eingerastet sein. Der Deckel kann erst geöffnet werden, wenn der Rotor stillsteht. Wird der Deckel über die Notentriegelung während des Laufes geöffnet (s. Kap. 7.1.1 - "Notentriegelung des Deckels"), schaltet die Zentrifuge sofort ab und läuft frei aus. Bei geöffnetem Deckel ist der Antrieb vom Netz getrennt, d.h. ein Start der Zentrifuge ist nicht möglich.

3.7.2 Stillstandsüberwachung

Der Zentrifugendeckel lässt sich nur bei stillstehendem Rotor öffnen. Der Stillstand wird vom Rechner überprüft.

3.7.3 Systemkontrolle

Eine interne Systemkontrolle überwacht den Datenverkehr und die Sensorsignale auf Plausibilität. Das System führt kontinuierlich eine Selbstüberwachung durch und erkennt Störungen. Fehlermeldungen werden in einem Dialogfenster angezeigt (s. Kap. 7.2 - "Tabelle der Fehlermeldungen").

3.7.4 Schutzleiterprüfung

Zur Schutzleiterprüfung befindet sich an der Rückseite der Zentrifuge eine Potentialausgleichsschraube (s. Kap. 2.1.1 - "Funktions- und Bedienelemente"). Mit entsprechendem Messgerät kann eine Schutzleiterprüfung durch autorisiertes Fachpersonal durchgeführt werden. Informationen erhalten Sie bei der Sigma Serviceabteilung (s. Kap. 7.3 - "Kontakt im Servicefall").

3.7.5 Unwuchtüberwachungssystem

Ein Dialogfenster und ggf. ein akustisches Signal zeigen an, dass sich die Zentrifuge im unzulässigen Unwuchtbereich befindet. Der Antrieb wird in der Beschleunigungsphase oder während des Laufes abgeschaltet.

3.7.6 Temperaturüberwachung

Steigt die Temperatur in der Rotorkammer über 50°C an, schaltet der Antrieb automatisch ab. Ein Neustart der Zentrifuge ist erst nach dem Abkühlen möglich.

3.7.7 Rotorüberwachung

Bei Auswahl der Rotornummer und ggf. der Bechernummer wird vom Rechner überprüft, ob die eingegebene Drehzahl oder das eingegebene Schwerefeld für den Rotor zulässig sind.

3.8 Verhalten bei Gefahren und Unfällen

GEFAHR

- In Notsituationen Zentrifuge sofort ausschalten!
- Im Zweifelsfall immer den Notarzt rufen!

3.9 Restrisiken

Die Zentrifuge ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen am Gerät oder an anderen Sachwerten entstehen.

- Die Zentrifuge ist nur bestimmungsgemäß zu verwenden (s. Kap. 1.2 - "Bestimmungsgemäße Verwendung").
- Das Gerät darf nur in einwandfreiem Zustand betrieben werden.
- Alle Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen, sind sofort zu beseitigen.

4 Lagerung und Transport

4.1 Abmessungen und Gewicht

	Sigma 8KS / 8KBS
Höhe (mm):	980
Höhe bei geöffnetem Deckel (mm):	1 690
Breite (mm):	810
Tiefe (mm):	910
Gewicht (kg):	420

4.2 Lagerbedingungen

Die Zentrifuge kann in der Originalverpackung bedenkenlos bis zu einem Jahr gelagert werden.

- Zentrifuge nur in trockenen Räumen lagern.
- Die Lagertemperatur darf –20°C nicht unterschreiten.
- Bei Einlagerung von mehr als einem Jahr, Überseetransporten usw. unbedingt Rücksprache mit dem Hersteller halten.

4.3 Transporthinweise

- Zentrifuge grundsätzlich mit einer Hubeinrichtung (z.B. Gabelstapler) anheben.
- Beim Heben der Zentrifuge mit dem Gabelstapler von hinten einfahren.

VORSICHT

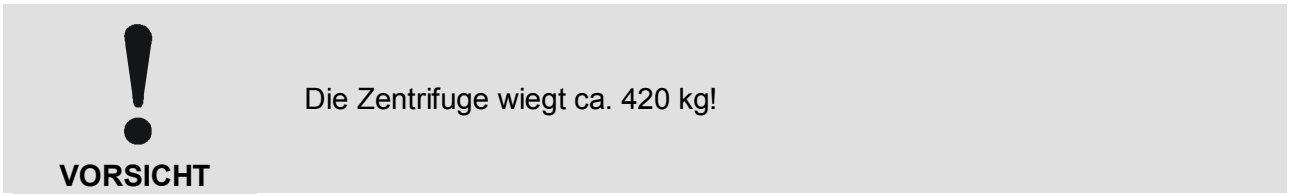
Die Zentrifuge wiegt ca. 420 kg!

- Zentrifuge in einer geeigneten Verpackung transportieren, am besten in der Originalverpackung.(s. Kap. 4.4 - "Verpackung")

4.4 Verpackung

Die Zentrifuge ist in einer Holzkiste verpackt.

- Nach dem Abnehmen des Deckels die Seitenwände nach oben abziehen.
- Verpackungsmaterial herausnehmen.
- Zentrifuge mit einer Hubeinrichtung (z.B. Gabelstapler) vom Kistenboden abheben, dabei von hinten einfahren.



VORSICHT

Die Zentrifuge wiegt ca. 420 kg!

- Verpackung für evtl. späteren Transport der Zentrifuge aufbewahren.

5 Aufstellung und Anschluss

5.1 Aufstellort

Die Zentrifuge darf nur in geschlossenen und trockenen Räumen betrieben werden.

Die gesamte zugeführte Energie der Zentrifuge wird in Wärme umgewandelt und an die Umgebungsluft abgegeben.

- Bei luftgekühlten Zentrifugen auf ausreichende Belüftung achten.

HINWEIS

Die Zentrifuge 8KS / 8KBS mit luftgekühltem Kompressor sollte nicht mit der linken Seite zu einer Wand stehen, da dann die warme Luft, die nach hinten abgegeben wird, an der linken Seite wieder als Frischluft zur Kühlung angesaugt wird. Dies führt zur Abschaltung der Anlage wegen Überhitzung (s. Kap. 7.2 - "Tabelle der Fehlermeldungen").

- Bei wassergekühlten Zentrifugen auf ausreichenden Wasserdurchfluss achten.
- Zentrifuge keinen thermischen Belastungen z.B. durch Wärmeerzeuger aussetzen.
- Direkte Sonneneinstrahlung (UV-Strahlung) vermeiden.
- Achtung: Beim Transport aus kalter in wärmere Umgebung bildet sich Kondenswasser in der Zentrifuge. Die Zentrifuge vollständig trocknen lassen (mind. 24 h), bevor sie wieder in Betrieb genommen wird.

5.2 Aufstellen und Ausrichten der Zentrifuge

GEFAHR

Die Zentrifuge darf während der Aufstellung und Ausrichtung noch nicht an die Spannungsversorgung angeschlossen sein.

HINWEIS

Aufstellzeichnung beachten (s. Kap. 11.8 - "Aufstellzeichnung")!

5.2.1 Aufstellung

- Zentrifuge mit einer geeigneten Hubeinrichtung (z.B. Gabelstapler) so nah wie möglich an den Aufstellort transportieren.
- Zentrifuge absetzen.
- Um die Zentrifuge auf die Lenkrollen zu stellen, die Verriegelungen der Fronttür mit dem mitgelieferten Vierkantschlüssel (Best.-Nr. 930 114) durch eine 90°-Drehung nach rechts öffnen. Fronttür nach links öffnen, um an die beiden vorderen Feststellschrauben zu gelangen.
- Beide Sechskant-Kontermuttern mit dem Maulschlüssel SW 24 (Best.-Nr. 930 024) lösen und Feststellschrauben mit dem Maulschüssel SW 8/10 (Best.-Nr. 930 015) bis zum Anschlag nach links drehen, so dass die Standfüße komplett entlastet sind.
- Die Kontermuttern der beiden hinteren Feststellschrauben seitlich von unten mit dem Maulschlüssel SW 24 (Best.-Nr. 930 024) lösen und Feststellschrauben mit dem Maulschlüssel SW 13/14 (Best.-Nr. 930 013) nach links drehen, bis die Standfüße komplett entlastet sind.
- Zentrifuge auf den Lenkrollen zum Aufstellort schieben.

VORSICHT

Niemals den Deckelgriff zum Schieben der Zentrifuge benutzen, er könnte abreißen!

VORSICHT

Die Lenkrollen der Zentrifuge sind aus Stahl ohne Kunststoffüberzug. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Rollen die Oberfläche des Fußbodens beschädigen.

5.2.2 Ausrichtung

GEFAHR

Die Zentrifuge darf aus Sicherheitsgründen nicht auf Rollen betrieben werden!

HINWEIS

Die Zentrifuge muss am Aufstellort fest und waagerecht stehen.

- Zentrifuge auf die Standfüße stellen ((s. Kap. 5.2.1 - "Aufstellung") in umgekehrter Reihenfolge), dazu alle Füße mit der Hand nach rechts drehen, bis sie den Boden berühren. Anschließend noch ca. 2 Umdrehungen mit dem Maulschlüssel nach rechts drehen, bis die Lenkrollen frei in der Luft hängen.

- Deckel über die Notentriegelung öffnen, dazu die Stopfen auf der linken Seite aushebeln (z.B. mit einem Schraubendreher) und die Deckelschlösser mit dem beiliegenden Vierkantschlüssel nach rechts entriegeln (s. Kap. 7.1.1 - "Notentriegelung des Deckels")
- Zentrifuge mit einer Wasserwaage in zwei Richtungen ausrichten.
- Alle vier Kontermuttern festziehen und Fronttür schließen.
- Netzstecker einstecken.

1 Feststellschraube
2 Kontermutter

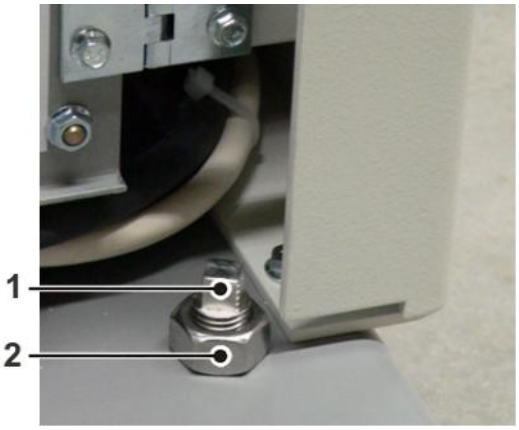


Abb. 8: Ausrichtung an der Frontseite

3 Standfuß
4 Lenkrolle

Abb. 9: Ausrichtung an der Rückseite

5.3 Energieversorgung

5.3.1 Anschlussart

GEFAHR

Die auf dem Typenschild angegebene Betriebsspannung muss mit der örtlichen Versorgungsspannung übereinstimmen!

Sigma Zentrifugen sind Geräte der Schutzklasse I. Zentrifugen der Baureihe 8KS und 8KBS haben ein fünfadriges Anschlusskabel von 2,5 m Länge mit 5poligem Cekon-Stecker 16 A. Hinter der Fronttür befinden sich drei Sicherungen mit Wippschalter.

5.3.2 Sicherungen bauseits

Die Zentrifuge muss bauseits typisch mit jeweils 16 Amp. Klasse L oder B abgesichert werden.

5.3.3 Trennvorrichtung

Als Trennvorrichtung ist in der Gebäudeinstallation ein Schalter oder Leistungsschalter vorzusehen. Dieser muss in der Nähe der Zentrifuge und für den Benutzer leicht erreichbar und als Trennvorrichtung für diese Zentrifuge gekennzeichnet sein.

5.4 Kondensatablauf

Der Kondensatablauf dient dem Ablassen von Kondenswasser, das sich beim Zentrifugieren in der Rotorkammer gebildet hat. Er besteht aus einem Schlauch mit Plastikventil, der von der Rotorkammer bis links hinter die Fronttür der Zentrifuge führt.

WARNUNG

Kondensatablauf nur bei Stillstand des Rotors öffnen.

Ablassen des Kondenswassers:

- Netzstecker ziehen.
- Fronttür mit beiliegendem Kunststoffschlüssel (Best.-Nr. 930 114) öffnen.
- Mitgelieferten Schlauchanschluss (Best.-Nr. 80 415) aufstecken und Kondenswasser ablassen.
- Schlauchanschluss durch Drücken der Entriegelungstaste entfernen.

HINWEIS

Der Kondensatablauf kann am Aufstellort nach außen verlegt werden (siehe Abbildung).

1 Ablauf außerhalb der Zentrifuge
2 Schlauch
3 Schlauchanschluss (gibt im aufgesteckten Zustand den Ablauf frei)
4 Entriegelungstaste
5 Verschlussstopfen (vor der Montage entfernen)
6 Zentrifugentür, vorn links
7 Schelle
8 Schnellverschluss, Kupplung
9 Befestigungsmutter (handfest anziehen)
10 Ablauf des Kondensats aus der Rotorkammer

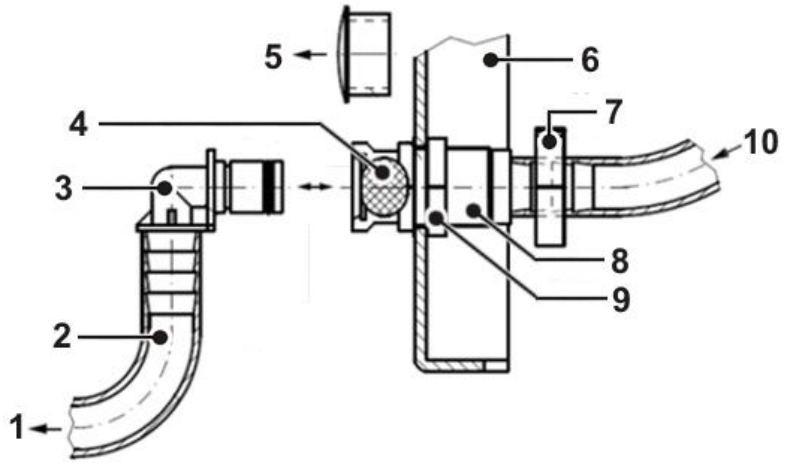


Abb. 10: Verlegung des Kondensatablaufs nach außen

5.5 Sonderausstattung: Wasserkühlung

Zentrifugen mit Wasserkühlung verfügen über eine spezielle Kälteanlage mit Kältemittel (FCKW-frei) sowie über eine geänderte Elektronik mit der dazugehörigen Software. Das Gehäuse ist bei der GMP-Version völlig geschlossen, die anderen Geräte besitzen Lüftungsschlitze für Motor und Leistungselektronik.

Betriebsbedingungen

- Die Zentrifuge darf nur mit medienneutralem Wasser in Trinkwasserqualität (Härte <8) oder einem anderen geeigneten Kühlmittel betrieben werden. Wir empfehlen unbedingt die Verwendung eines Filters bauseits.
- Der Wasserbetriebsdruck muss zwischen 1,5 und 5 bar liegen. Wir empfehlen unbedingt die Verwendung eines Druckminderers bauseits.
- Die notwendige Wasserdurchflussmenge ist abhängig von den Betriebsbedingungen (z.B. Drehzahl, Rotortemperatur). Der min. Kühlwasserverbrauch bei maximaler Leistung beträgt ca. 5l/min.
  Im Stillstand wird der Wasserzufluss durch ein Magnetventil gestoppt.
  Bei der GMP-Version (Best.-Nr. 10857) erfolgt die Öffnung des Ventils zweistufig:
  1. wenig Durchfluss nur für den Luftinnenkühler
  2. vollständiger Durchfluss, wenn die Kompressoren in Betrieb sind.
- Die maximale Temperatur am Wassereintritt darf 20°C nicht überschreiten. Je niedriger die Wassertemperatur, umso effektiver ist die Kühlung.
- Die Zentrifuge verfügt über einen ¾ Zoll Wasseranschluss.

1 Anschluss für Kühlwasserzulauf
2 Anschluss für Kühlwasserablauf

Abb. 11: Kühlwasseranschlüsse

6 Betrieb

6.1 Erste Inbetriebnahme

GEFAHR

- Vor der ersten Inbetriebnahme ist dafür zu sorgen, dass die Zentrifuge ordnungsgemäß aufgestellt und installiert ist (s. Kap. 5 - "Aufstellung und Anschluss").

6.2 Einschalten

- Netzschalter betätigen.

Das Display leuchtet auf. Die Zentrifuge ist betriebsbereit.

6.2.1 Öffnen und Schließen des Deckels

Der Deckel kann geöffnet werden, wenn die Zentrifuge zum Stillstand gekommen ist und die Deckel-Taste leuchtet.

- Deckel-Taste drücken, um den Deckel zu öffnen.

Bei geöffnetem Deckel ist ein Start der Zentrifuge nicht möglich.

- Zum Schließen auf den Deckel drücken, bis beide Deckelschlösser motorisch verriegelt sind.

WARNUNG

Beim Schließen des Deckels niemals zwischen Deckel und Gehäuse greifen. Quetschgefahr!

6.2.2 Einsetzen von Rotoren und Zubehör

WARNUNG

Alle Ausschwingrotoren für diese Zentrifuge sowie der Winkelrotor 12510 haben eine Masse von mehr als 18 kg.

- Rotoren grundsätzlich mit einer Hebevorrichtung oder einer geeigneten Anzahl von Personen bewegen.

6.2.2.1 Einsetzen des Rotors

- Zentrifugendeckel mit der Deckeltaste öffnen.
- Rotorbefestigungsschraube aus der Motorwelle herausschrauben (gegen den Uhrzeigersinn).
- Rotor von oben senkrecht auf die Motorwelle aufsetzen.
- Mit dem mitgelieferten Innensechskantschlüssel (Best.-Nr. 930 050) den Schraubzapfen der Motorwelle nach links drehen und mit dem Rotorbefestigungsschlüssel SW 17/19 (Best.-Nr. 930 018) das Innengewinde des Rotors mit 20 Nm anziehen.

WARNUNG

Einmal täglich oder nach 20 Zyklen muss die Rotorbefestigungsschraube um einige Umdrehungen gelöst, der Rotor kurz angehoben und sofort wieder fixiert werden. Nur so ist eine ordnungsgemäße Verbindung zwischen Rotoraufnahme und Motorwelle gewährleistet.

- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "Sicherheit")!

6.2.2.2 Einsetzen von Winkelrotoren mit hermetisch verschließbarem Deckel

- Rotor auf die Motorwelle setzen.
- Mit dem mitgelieferten Innensechskantschlüssel (Best.-Nr. 930 050) den Schraubzapfen der Motorwelle nach links drehen und mit dem Rotorbefestigungsschlüssel SW 17/19 (Best.-Nr. 930 018) das Innengewinde des Rotors mit 20 Nm anziehen.

HINWEIS

Die Rotor- bzw. Deckeldichtungen müssen leicht eingefettet sein.

- Rotordeckel auf den Rotor schrauben und mit dem dazugehörigen Werkzeug Nr. 17985 handfest anziehen.
- Die Rotoren können nach Lösen der Rotorbefestigungsschraube ohne Öffnen des Deckels eingesetzt bzw. entnommen werden.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise (s. Kap. 3 - "Sicherheit")beachten!

WARNUNG

Die Deckelschraube dient nur zur Befestigung des Deckels auf dem Rotor, nicht zum Festziehen des Rotors auf der Spannzange!

6.2.2.3 Einsetzen von Zubehör

- Für den eingesetzten Rotor nur geeignete Gefäße verwenden (s. Kap. 11.1 - "Zubehörprogramm").
- In Ausschwingrotoren grundsätzlich alle Plätze mit Bechern besetzen.
- Grundsätzlich immer die rotationssymmetrischen Plätze der Rotoren mit gleichem Zubehör und gleicher Füllung besetzen, um Unwucht zu vermeiden.

Zentrifugieren mit unterschiedlichen Gefäßgrößen

ist prinzipiell möglich. Dabei ist es aber unbedingt nötig, dass die Einsätze rotationssymmetrisch gleich sind.

zulässig **unzulässig**

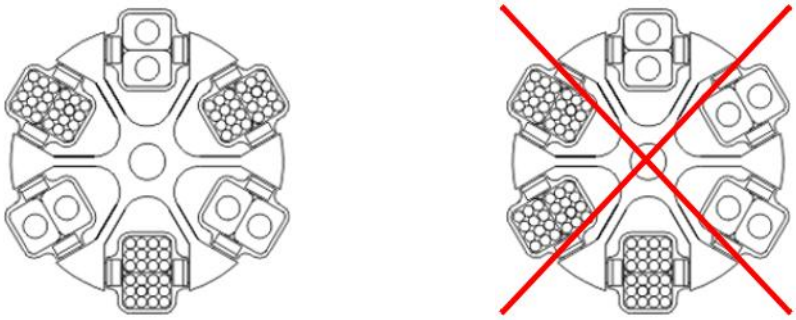


Abb. 12: Zulässige und unzulässige Beladung eines Ausschwingrotors mit unterschiedlichen Gläsergrößen (Beispiel)

Zentrifugieren mit geringerer Kapazität

- Probengefäße symmetrisch aufteilen, so dass die Becher und deren Aufhängung gleichmäßig belastet werden.
- Die Beladung von Winkelrotoren auf nur einer Achse ist unzulässig.

zulässig **unzulässig**

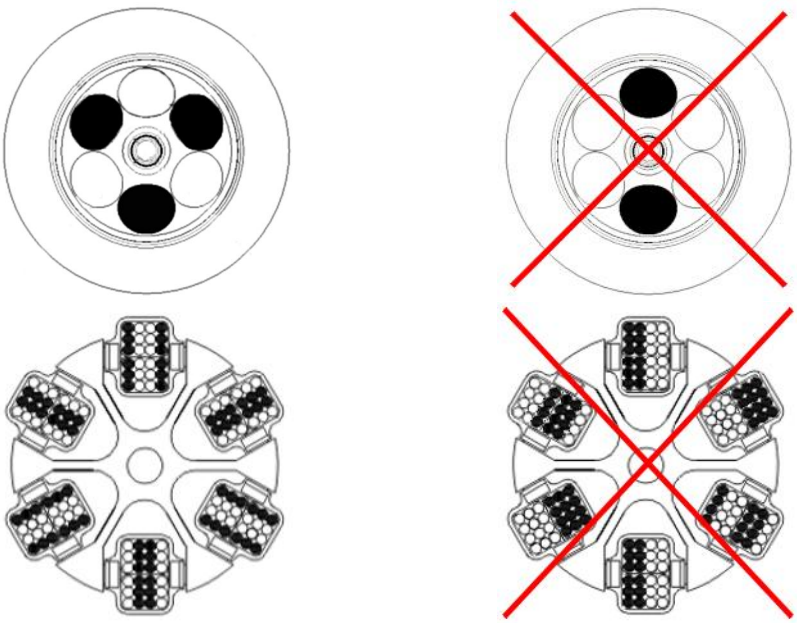


Abb. 13: Zulässige und unzulässige Beladung von Winkel- und Ausschwingrotoren (Beispiele)

HINWEIS

Beschilderung am Gerät beachten (siehe folgende Abbildung)!
Der Sicherheitshinweis an der Zentrifuge ist in lesbarem Zustand zu halten und ggf. zu erneuern.

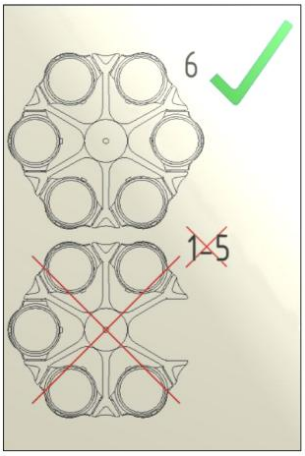


Abb. 14: Beschilderung an der Zentrifuge: Beladung eines Ausschwingrotors

6.2.2.4 Adapter

Um eine einfache Bedienung für unterschiedliche Gefäßgrößen zu gewährleisten, wurden entsprechende Adapter entwickelt.

- Adapter mit der gleichen Anzahl von Gefäßen und gleichen Gewichten beladen und symmetrisch anordnen, um Unwucht zu vermeiden.
- Werden nicht alle Plätze der Gestelle belegt, müssen die Becher gleichmäßig beladen werden. Eine Beladung nur am Becherrand ist nicht zulässig.

6.2.2.5 Gefäße

- Gefäße außerhalb der Zentrifuge beladen. Flüssigkeiten in den Bechern bzw. Vielfachträgern verursachen Korrosion.
- Gefäße sorgfältig füllen und gewichtsgleich anordnen. Bei Unwucht entsteht erhöhter Lagerverschleiß.
- In hochtourigen Winkelrotoren müssen die Gefäße immer mit dem Nutzvolumen (= für das Gefäß angegebenes Volumen) gefüllt sein. Bei Teilfüllung verformen sich die Gefäße, es entstehen Undichtigkeiten am Verschluss und die Verschlüsse lösen sich.
- Beim Einsatz von Glasgefäßen darf der Wert von max. 4.000 x g nicht überschritten werden (Ausnahmen sind hochfeste Zentrifugengläser; entsprechende Herstellerangaben beachten).
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise beachten (s. Kap. 3 - "Sicherheit")!

6.2.2.6 Blutbeutelsysteme

- Alle sechs Plätze im Rotor müssen mit Bechern besetzt sein.
- Zwei gegenüberliegende Becher müssen jeweils mit einem Blutbeuteladapter mit zwei Blutbeutelsystemen bestückt werden.
- Das Gewicht der gegenüberliegenden Becher einschließlich Adapter, Beutelsystem und Füllung muss gleich sein. Bei einer ungeraden Anzahl von Blutbeuteln muss ein Ersatzgewicht (Best.-Nr. 17765 für 13865, Best-Nr. 17766 für 13866) eingesetzt werden. Zum Austarieren sind verschiedene Tariergewichte erhältlich (s. Kap. 11.1 - "Zubehörprogramm").
- Die Beutel müssen spiegelverkehrt in die gegenüberliegenden Becher eingesetzt werden (siehe Abbildung).
- In den beiden Adapterkammern soll der Hauptbeutel zur Mitte hin eingesetzt werden. Der gegenüberliegende Becher muss entsprechend beladen werden (siehe Abbildung, Pos. 1).
- Bei Verwendung von kleineren Beutelsystemen oder von nicht vollständig gefüllten Beuteln sollte eine Zentrifugierhilfe (z.B. Best.-Nr. 17750) zur Stabilisierung eingesetzt werden. Sie verhindern, dass die Beutel zusammenrutschen und dadurch eine unzulässige Unwucht entsteht.

1 korrekte Beladung
2 mögliche Beladung
3 unzulässige Beladung

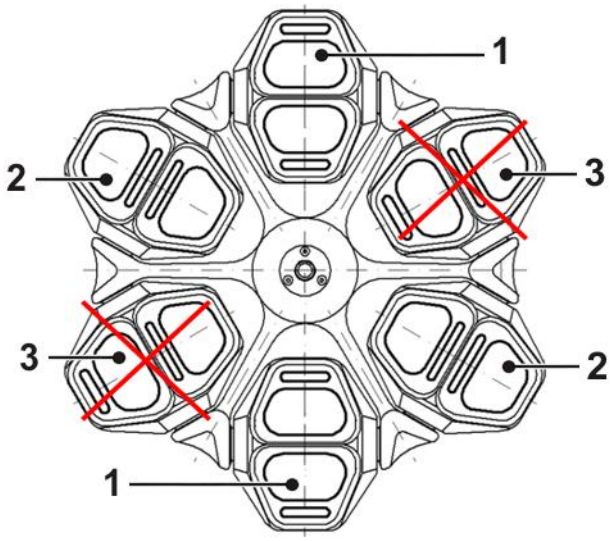


Abb. 15: Beladung von Blutbeutelsystemen

WARNUNG

Die Lebensdauer der Blutbeuteladapter 13864, 13865 und 13866 ist begrenzt. Unbedingt die Tabelle "Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer" beachten (s. Kap. 11.4 - "Tabelle: Lebensdauer von Rotoren und Zubehör")!

6.3 Steuerung Spincontrol S

6.3.1 Bedienoberfläche

Die Bedienung erfolgt über drei Tasten mit eingebauten Leuchtdioden und einen Funktionsknopf. Das Display ist in verschiedene Anzeigefelder gegliedert. Die unterschiedlichen Funktionen können durch Drücken und Drehen des Funktionsknopfes aufgerufen werden.

1 Starttaste
2 Display
3 Funktionsknopf
4 Stopptaste
5 Deckeltaste

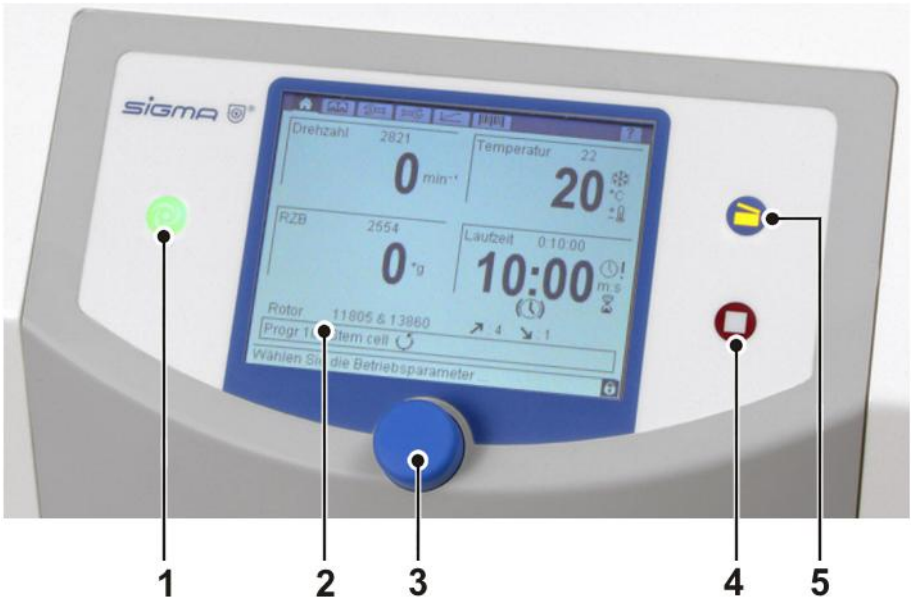


Abb. 16: Bedienoberfläche der Steuerung Spincontrol S

Display

Das Display besteht aus folgenden Anzeigefeldern:

1 Menüleiste
2 Drehzahlfeld
3 RZB-Feld
4 Rotorfeld
5 Programmfeld
6 Statuszeile
7 Temperaturfeld
8 Zeitfeld
9 Beschleunigungs-kurve
10 Bremskurve

Abb. 17: Display der Steuerung Spincontrol S

6.3.2 Manueller Betrieb

6.3.2.1 Starten einer Zentrifugation

Die Zentrifuge ist betriebsbereit, wenn die Starttaste leuchtet.

- Starttaste drücken, um eine Zentrifugation zu starten.

6.3.2.2 Unterbrechen einer Zentrifugation

- Stopptaste drücken, um eine Zentrifugation zu unterbrechen. Der Lauf wird vorzeitig beendet.

Schnellstopp-Funktion

- Stopptaste länger als drei Sekunden gedrückt halten.

Die Zentrifuge bremst mit der maximalen Bremskurve ab.

Nach einem Schnellstopp ist ein erneutes Starten erst nach Öffnen des Deckels wieder möglich.

Ein Schnellstopp kann auch während des normalen Bremsens ausgelöst werden, z.B. um das Bremsen zu beschleunigen.

Wurde ein Schnellstopp ausgelöst, wird "Schnellstopp" im Drehzahlfeld angezeigt.

HINWEIS

Ein Schnellstopp ist auch dann möglich, wenn eine Eingabesperre aktiviert ist.

6.3.2.3 Unterbrechen eines Bremsvorgangs

- Durch Drücken der Starttaste wird der Bremsvorgang unterbrochen.

Die Zentrifuge wird erneut gestartet.

6.3.2.4 Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten

Die Anzeige befindet sich im Standardmenü.

- Durch Drehen des Funktionsknopfs wird ein Feld ausgewählt. Das ausgewählte Feld hebt sich durch Kontraständerung ab.
- Funktionsknopf drücken. Die Anzeige blinkt, der Änderungsmodus ist aktiviert.
- Durch Drehen des Funktionsknopfs wird der Sollwert des gewählten Feldes verändert.
- Durch erneutes Drücken des Funktionsknopfs wird die Eingabe bestätigt und der Änderungsmodus verlassen.

6.3.2.5 Menü Standard

Das Standardmenü wird mit dem Symbol "⌂" in der Menüleiste dargestellt und erscheint wenige Sekunden nach dem Einschalten der Zentrifuge. In diesem Menü werden die Parameter einer Zentrifugation angezeigt und verändert.

Abb. 18: Standardmenü, hier mit Anzeige aller möglichen Symbole

Drehzahl

Im oberen Bereich des Feldes wird die Solldrehzahl der Zentrifuge angezeigt. Darunter befindet sich die tatsächliche Drehzahl. Die Werte werden in Umdrehungen pro Minute (min^{-1}) angegeben und sind abhängig vom RZB-Wert (s. Kap. 2.2.2.1 - "Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung"). Die maximalen Drehzahlwerte richten sich nach dem jeweils verwendeten Rotor.

Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB)

Die relative Zentrifugalbeschleunigung ist die Beschleunigung, der die Probe während der Zentrifugation ausgesetzt ist. Der Sollwert dieses Parameters befindet sich im oberen Bereich des Feldes, darunter erscheint der aktuelle Wert. Die Werte werden in g (Erdbeschleunigung) angegeben und sind abhängig von der Drehzahl (s. Kap. 2.2.2.1 - "Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung"). Die maximalen RZB-Werte richten sich nach dem jeweils verwendeten Rotor.

Temperatur

Im oberen Bereich wird die vorgewählte Temperatur angezeigt, im unteren Bereich erscheint die aktuelle Temperatur in der Rotorkammer. Es können Temperaturen von -20 °C bis + 40 °C eingestellt werden.

HINWEIS

Die Zentrifuge verfügt nicht über eine aktive Heizung; deshalb sind Temperaturen über der Raumtemperatur abhängig von der Luftreibung des laufenden Rotors.

Laufzeit

Dieses Feld zeigt im oberen Bereich die vorgewählte Zentrifugationszeit an, darunter wird die Restlaufzeit angegeben. Die Laufzeit wird vom Starten der Zentrifuge bis zum Beginn der Bremsphase gezählt und beträgt maximal 99 h 59 min 59 sec.

Im Setup-Menü kann eingestellt werden, dass die Laufzeit erst ab Erreichen der Solldrehzahl gezählt wird (s. Kap. 6.3.2.8 - "Menü Setup"). In diesem Fall erscheint das Symbol "!" im Laufzeitfeld.

Dauerbetrieb

Im Dauerbetrieb ist die Laufzeit der Zentrifuge unbegrenzt und muss manuell beendet werden. Die Zentrifuge beschleunigt während des Dauerlaufs bis zur eingestellten Drehzahl.

- Das Feld Laufzeit auswählen und Funktionsknopf drücken. Die Anzeige blinkt im aktivierten Status.
- Funktionsknopf von der Zeiteinstellung 0:00:10 gegen den Uhrzeigersinn oder von der Zeiteinstellung 99:59:59 im Uhrzeigersinn weiterdrehen. Die Anzeige "Dauerlauf" erscheint. Nach Starten der Zentrifuge wird die abgelaufene Zeit angezeigt.
- Der Dauerbetrieb lässt sich durch Drücken der Stopptaste oder durch Eingabe einer konkreten Laufzeit beenden.

Kurzzeitbetrieb

Ein Kurzlauf kann gestartet werden, wenn kein Lauf aktiv ist.

- Starttaste für die Dauer des Kurzlaufs gedrückt halten.

Die Zentrifuge beschleunigt mit Beschleunigungskurve 9 (maximal) bis zur maximal zulässigen Drehzahl des Rotors. Die Laufzeit wird aufwärts gezählt, im Drehzahlfeld blinkt die Anzeige "Kurzlauf".

Nach dem Loslassen wird mit maximaler Bremskurve bis zum Stillstand abgebremst.

HINWEIS

Die Parameter Drehzahl, RZB, Temperatur und Laufzeit können während eines Laufs geändert werden.

HINWEIS

Ist die Zentrifuge mit Level 2 oder höher gesperrt, kann kein Kurzlauf gestartet werden.

Rotor: Rotorauswahlliste

In diesem Feld wird der momentan verwendete Rotor angezeigt.

- Feld "Rotor" auswählen und Eingabe bestätigen. Eine Liste aller möglichen Rotoren ohne Becher wird angezeigt.
- Den gewünschten Rotor auswählen.
  - Bei Auswahl eines Winkelrotors werden direkt Zusatzinformationen zum Rotor angezeigt.
  - Bei Ausschwingrotoren wird eine Liste aller möglichen Rotor-Becher-Kombinationen angezeigt. Aus der Liste muss eine Position ausgewählt werden, damit Zusatzinformationen zu der jeweiligen Kombination angezeigt werden.
- Durch Drücken des Funktionsknopfes werden die Daten übernommen.

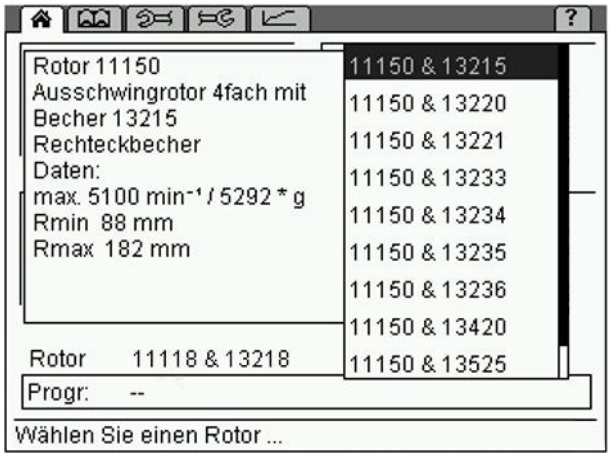


Abb. 19: Rotorauswahlliste, hier für einen Ausschwingrotor

Automatische Rotorerkennung

Die Zentrifuge erkennt den aktuell benutzten Rotor automatisch.

- Wird ein anderer als der vorgewählte Rotor erkannt, zu dem es keine unterschiedlichen Becher gibt, wird die Rotoreingabe automatisch angepasst. Es erfolgt keine Meldung.
- Wird ein anderer als der vorgewählte Rotor erkannt, zu dem es unterschiedliche Rotor-Becher-Kombinationen gibt, wird automatisch der korrekte Rotor erkannt und die Rotor-Becher-Kombination mit der geringsten Drehzahl ausgewählt. Es erfolgt eine Meldung, damit die Kombination manuell angepasst werden kann.
- Wird ein Rotor nicht erkannt, erfolgt eine Meldung. Der Rotor kann in der Zentrifuge nicht betrieben werden.

Dadurch wird eine Überschreitung der maximal zulässigen Drehzahl vermieden.

Beschleunigung ↗

Mit dieser Funktion wird eine Beschleunigungskurve ausgewählt. Es besteht die Auswahl zwischen linearem Anstieg (Kurven 0-9) und quadratischem Anstieg (Kurven 10-19). Die Beschleunigungskurven 20-29 sind frei programmierbar (s. Kap. 11.3 - "Beschleunigungs- und Bremskurven").

Bremsung ↘

Mit dieser Funktion lässt sich eine Kurve auswählen, auf der die Zentrifuge bis zum Stillstand abbremst. Bremskurven verhalten sich spiegelbildlich zu den Beschleunigungskurven und werden mit den gleichen Nummern beziffert. Bremskurve Nr. 0 bewirkt einen freien Auslauf.

Progr.: Programmliste

Das Feld zeigt im Standardmenü das momentan geladene Programm an. Nach Auswahl des Feldes wird die Programmliste angezeigt (zum Arbeiten mit Programmen siehe Kapitel 6.3.3 - "Programmbetrieb").

Das Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP" (siehe unten) kann nicht gelöscht werden.

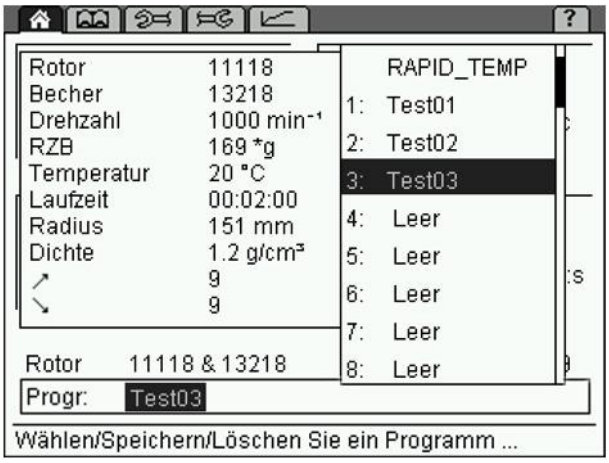


Abb. 20: Programm-Auswahlliste

Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP"

Beim Vorkühlen im Stillstand kann es zu verfälschten Messergebnissen kommen, außerdem werden die mechanischen Teile stärker beansprucht. Aus diesem Grund ist die Zentrifuge mit einem Programm ausgestattet, das die Rotorkammer unter festgelegten Bedingungen schnell vorkühlt:

- Aus dem Standardmenü die Option "Progr" auswählen und Eingabe bestätigen. Die Programmliste wird angezeigt.
- Aus der Programmliste das Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP" auswählen und Eingabe bestätigen. Im Display wird ⅓ der maximalen Rotordrehzahl und der entsprechende RZB-Wert angezeigt; die Brems- und Beschleunigungskurven entsprechen Kurve 9, im Zeitfeld erscheint "Dauerlauf".

Abb. 21: Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP"

HINWEIS

Das Schnellkühlprogramm kann nur geladen werden, wenn die tatsächliche Temperatur über der Solltemperatur liegt.

- Start-Taste drücken, um den Temperierlauf zu starten.
- Während des Temperierlaufs kann die Soll-Temperatur im Bereich unterhalb der Ist-Temperatur verändert werden.

Der aktuelle Status des Programms wird in der Statuszeile dargestellt.

Das Schnellkühlprogramm wird beendet:

- durch Erreichen des Sollwertes. Das Schnellkühlprogramm endet mit einem akustischen Signal (wenn die Funktion eingeschaltet ist), und die Stillstandskühlung wird aktiviert.
- durch Drücken der Stopptaste. Das Schnellkühlprogramm wird vorzeitig beendet; es erfolgt keine Meldung bei Erreichen der Solltemperatur.
- durch eine Parameteränderung (außer Temperatur) oder eine andere Eingabe. Das Schnellkühlprogramm wird abgebrochen; es erfolgt keine Meldung bei Erreichen der Solltemperatur.

Nach Beenden wird das zuvor eingestellte Programm wieder geladen oder die veränderten Parameter als neue Einstellung übernommen.

HINWEIS

Die automatische Deckelöffnung ist nach einem Temperierlauf unterdrückt, um ein erneutes Erwärmen zu verhindern.

HINWEIS

Die Temperaturüberwachung Delta T (siehe Kapitel 6.3.2.7 - "Menü Parameter" / "Prozess") ist inaktiv, solange das Schnellkühlprogramm aktiviert ist.

HINWEIS

Bei Verwendung des Schnellkühlprogramms wird die Temperatur des unbeladenen Aluminiumbechers angezeigt. Werden nicht vorgekühlte Proben nach einem "RAPID_TEMP"-Lauf in die Becher eingesetzt, ergibt sich eine individuelle Abweichung zwischen der angezeigten Temperatur und der tatsächlichen Probentemperatur.

Fortschrittsanzeige

Die Fortschrittsanzeige gewährt einen schnellen Überblick über die Restlaufzeit der laufenden Zentrifugation. Dazu wird im Programmfeld ein grüner Fortschrittsbalken sowie eine Prozentangabe angezeigt.

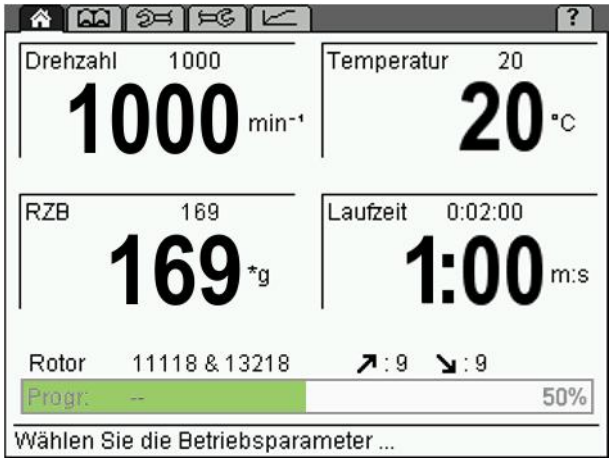


Abb. 22: Fortschrittsanzeige während einer Zentrifugation

Nach beendeter Zentrifugation bleibt die Fortschrittsanzeige bei 100 %, bis

- der Deckel geöffnet,
- ein Laufparameter geändert,
- ein Programm geladen, gespeichert oder gelöscht oder
- eine neue Zentrifugation gestartet wird.

6.3.2.6 Menü Prozessbibliothek

Die Prozessbibliothek wird über das Symbol "🕮" in der Menüleiste aufgerufen und zeigt dem Benutzer eine Übersicht seiner gespeicherten Programme als Prozesse an.

Die Prozesse werden mit Namen, RZB, Laufzeit und Temperatur gelistet (Ausnahme: Das Programm "RAPID_TEMP" wird nicht aufgeführt).

Die Reihenfolge der Prozesse entspricht ihren Speicherplätzen in der Programmliste. Leere Programmplätze werden nicht angezeigt. Sind mehr als 11 Programme gespeichert, kann in der Liste gescrollt werden.

?
Prozessname RZB [*g] t [h:m:s] T [°C]
Platelet rich plasm 12000 0:06:00 23
Cryoprecpitates 2000 0:08:00 4
Hubert step 1 3000 0:12:00 23
Degas-3x-cycle 4000 0:16:00 20
Laktose-Schnelltest 4700 0:06:00 20
B 161 0:02:00 20
Testprogramm@Pos_27 20376 0:10:00 4
D 161 0:02:00 20
d 161 0:02:00 20
e 161 0:02:00 20
f 161 0:02:00 20
Vorhandene Prozesse in der Bibliothek

Abb. 23: Menü Prozessbibliothek

Prozess laden

- Aus der Prozessbibliothek den gewünschten Prozess durch Drehen des Funktionsknopfes auswählen und durch Drücken des Funktionsknopfes bestätigen.

Der Prozess wird geladen, die Anzeige wechselt in das Standardmenü 🏠.

Prozess starten

- Aus der Prozessbibliothek den gewünschten Prozess durch Drehen des Funktionsknopfes auswählen und die Starttaste drücken.

Der Prozess wird geladen und gestartet, die Anzeige wechselt in das Standardmenü 🏠.

6.3.2.7 Menü Parameter

Das Parametermenü wird in der Menüleiste mit dem Symbol "⚙" dargestellt. Hier werden verschiedene Rahmenbedingungen für die Zentrifugation festgelegt, die den Prozess überwachen und den Zugriffschutz auf die Zentrifuge regeln.

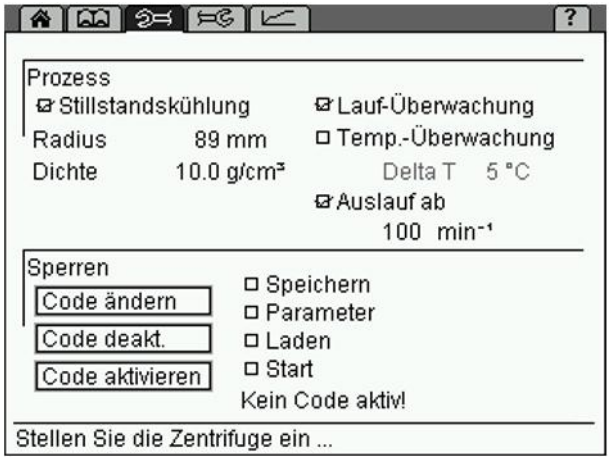


Abb. 24: Menü Parameter

Prozess

Stillstandskühlung

Abhängig von den zu zentrifugierenden Substanzen kann ein Vorkühlen der Zentrifuge sinnvoll sein. Durch das Vorkühlen wird verhindert, dass sich die gekühlten Proben in der ungekühlten Zentrifuge auf eine nicht zulässige Temperatur erwärmen.

Bei aktivierter Stillstandskühlung wird nach dem Einschalten der Zentrifuge die Vorkühlung gestartet. Im Laufzeitfeld wird das Symbol "❄" eingeblendet. Der Deckel muss geschlossen sein.

VORSICHT

Unbewegte Luft in der Rotorkammer verfälscht das Mess- und Regelverhalten und führt zum Vereisen des Kompressors. Bei Temperaturen unter 0°C frieren wässrige Flüssigkeiten ein; eine Sedimentation ist nicht möglich.

Rotor im Stillstand nicht unter 0 °C temperieren!

HINWEIS

Die Zentrifuge ist mit dem Programm "RAPID_TEMP" ausgestattet, das die Rotorkammer unter festgelegten Laufbedingungen schnell vorkühlt (siehe Kapitel 6.3.2.5 - "Menü Standard", Programmliste).

Radius

Der Radius bestimmt den Wert der Zentrifugalbeschleunigung (RZB), dem die Probe ausgesetzt ist. Standardmäßig wird der maximale RZB-Wert angezeigt. Wird der Wert manuell verringert, ist im RZB-Feld ein Pfeil nach unten "↓" dargestellt.

Dichte

Diese Einstellung ist sinnvoll für Glasgefäße. Ist die Dichte der zu zentrifugierenden Flüssigkeit größer als 1,2 g/cm^3, muss der Wert manuell angepasst werden, damit das Glasgefäß nicht zerbricht. Dadurch verringert sich die maximal mögliche Enddrehzahl (s. Kap. 2.2.2.2 - "Dichte"). Im Drehzahlfeld wird die Reduzierung durch einen Pfeil nach unten "↓" dargestellt. Ein Wert zwischen 1,2 und 10,0 g/cm^3 ist möglich.

Laufüberwachung

Die Laufüberwachung ermöglicht eine kontinuierliche Überprüfung der Parameter Drehzahl und Laufzeit während der Zentrifugation.

- Laufüberwachung durch Anklicken aktivieren.

HINWEIS

Wird die Funktion während eines Zentrifugenlaufs aktiviert, beginnt die Laufüberwachung erst mit dem Start des nächsten Laufs.

Die Laufüberwachung vergleicht die Drehzahlwerte des aktuellen Laufs mit in der Steuerung hinterlegten Vergleichswerten und gibt nach jedem Lauf eine entsprechende Meldung aus.

Die Laufzeit gilt als fehlerhaft, wenn der Lauf vorzeitig abgebrochen wurde.

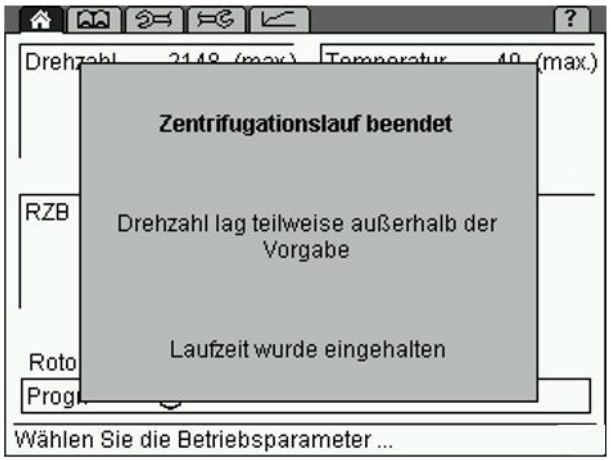


Abb. 25: Beispiel einer Meldung zur Laufüberwachung

HINWEIS

Wird die Laufüberwachung in Kombination mit freien Beschleunigungs- oder Bremskurven verwendet, kann es in Einzelfällen zu ungerechtfertigten Fehlermeldungen kommen.

Temperaturüberwachung

Die Steuerung verfügt über eine Temperaturüberwachung, die bei Abweichung einer einstellbaren Temperaturdifferenz zum Sollwert die Zentrifuge stoppt und eine Fehlermeldung ausgibt.

- Temperaturüberwachung durch Anklicken aktivieren.
- Gewünschten Grenzwert "Delta T" in Schritten von 1°C bzw. 1°F einstellen und bestätigen.

Ist die Temperaturüberwachung aktiv, erscheint in der Temperaturanzeige im Standardmenü das Zeichen "±🌡".

Die Zentrifuge kann jetzt nur gestartet werden, wenn sich die aktuelle Temperatur in dem Wertefenster zwischen der vorgewählten Temperatur im Standardmenü und dem Wert "Delta T" befindet.

Verlässt die Temperatur während der Zentrifugation dieses Fenster, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, und die Zentrifuge wird bis zum Stillstand abgebremst.

Auslauf ab…

Ist diese Funktion aktiviert, wird bei Unterschreiten der eingegebenen Drehzahl die Bremsung ausgeschaltet, so dass der Rotor frei ausläuft.

HINWEIS

Ein freier Auslauf, insbesondere mit schweren Rotoren aus höherer Geschwindigkeit, kann sehr lange dauern! (Je nach Rotor und Beladung ca. 0,5 bis 1 min^{-1} Abnahme pro Sekunde)

Ist der freie Auslauf aktiviert, wird hinter der Anzeige der Bremskurve "+0" eingeblendet.

- Das Unterbrechen des freien Auslaufs ist durch einen Schnellstopp oder durch erneutes Starten der Zentrifuge möglich.

Sperren

Um ein unberechtigtes Bedienen der Zentrifuge zu verhindern, können folgende Funktionen gesperrt werden:

- Programm speichern (Level 01)
- Parameteränderung, Kurzlauf (Level 02)
- Programm laden (Level 03)
- Starttaste (Level 04)

Sperren einer Funktion

- Die Funktion auswählen, die gesperrt werden soll. Dabei werden die niedrigeren Level automatisch mit aktiviert (z.B. wird beim Aktivieren der Funktion "Parameter" auch die Funktion "Speichern" durch ein Häkchen markiert).
- Schaltfläche "Code aktivieren" auswählen.
- Vierstelligen Code eingeben und Eingabe bestätigen.

Die Sperrung ist jetzt aktiv. In der Statusleiste erscheint das Symbol "🔒", und das Level der Sperrung wird angezeigt.

Werden nun Veränderungen vorgenommen, wird vor jeder Ausführung der eingegebene Code abgefragt.

Abb. 26: Menü Parameter mit aktiver Sperrung (Level 01)

Aufheben einer Sperrung

- Schaltfläche "Code deaktivieren" auswählen.
- Code eingeben und Eingabe bestätigen.

Die Sperrung ist jetzt aufgehoben.

Ändern des Codes

- Schaltfläche "Code ändern" auswählen.
- Alten Code eingeben und Eingabe bestätigen.
- Neuen Code eingeben.
- Zur Kontrolle den Code ein zweites Mal eingeben.

Der Code ist jetzt geändert.

6.3.2.8 Menü Setup

Im Setup-Menu, dargestellt mit dem Symbol "⚙" in der Menüleiste, können grundsätzliche Einstellungen der Steuerung vorgenommen werden. So soll eine optimale Anpassung an den Einsatzbereich der Zentrifuge erreicht werden.

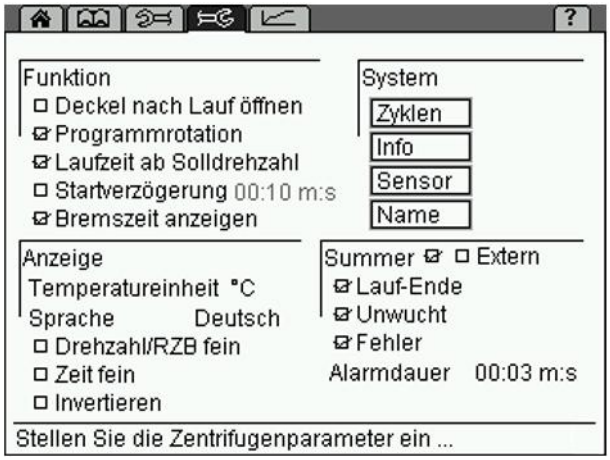


Abb. 27: Menü Setup

Funktion

Deckel nach Lauf öffnen

Die automatische Deckelöffnung bewirkt das Öffnen des Deckels nach Stillstand des Rotors.

VORSICHT

Bei geöffnetem Deckel ist die Kühlung nicht aktiv. Die eingesetzten Proben können sich erwärmen!

Programmrotation

Siehe hierzu Kapitel 6.3.3.5 - "Automatische Programmrotation".

Laufzeit ab Solldrehzahl

Ist diese Funktion aktiviert, wird die Laufzeit erst ab Erreichen der Solldrehzahl gemessen. Im Standardmenü erscheint das Symbol "⏲!" im Laufzeitfeld.

HINWEIS

Diese Funktion kann im Programmbetrieb für jedes Programm separat abgespeichert werden. Das Symbol "⏲!" wird dann in der Programm-Detailanzeige bei der Laufzeit angezeigt.

Startverzögerung

Bei aktivierter Startverzögerung startet die Zentrifuge erst nach Ablauf der vorgewählten Zeit. In der Laufzeitanzeige erscheint das Symbol "⌛".

Bremszeit anzeigen

Im aktivierten Modus wird die Bremszeit während und nach der Bremsung anstelle der Laufzeit angezeigt. Unterhalb der Zeitanzeige wird das Symbol "🕓" eingeblendet. Während eines Bremsvorgangs blinkt das Symbol; ist der Bremsvorgang beendet, ist es permanent sichtbar.

Anzeige

Temperatureinheit

Die Temperatur wird in °C (Celsius) oder °F (Fahrenheit) angezeigt.

Sprache

Die Steuerung kann in verschiedenen Sprachen bedient werden.

Bei versehentlicher Einstellung einer unbekannten Sprache kann aus jeder Anzeige heraus die Sprache gewechselt werden:

- Stopptaste drücken und gedrückt halten.
- Funktionsknopf eine Raste nach links und anschließend eine Raste nach rechts drehen.
- Stopptaste loslassen. Das Fenster "Sprache" wird eingeblendet.
- Gewünschte Sprache auswählen.

Drehzahl/RZB fein und Zeit fein

Dieser Menüpunkt bietet die Möglichkeit, die Solldrehzahl in Schritten von 1 min^{-1} (statt 100 min^{-1}), den RZB-Wert in Schritten von 1 x g (statt 10 x g) und die Sollzeit in Schritten von 1 min oder 1 sec (statt 10 min oder 10 sec) vorzuwählen.

HINWEIS

Unabhängig von der Feineinstellung vergrößert sich die Schrittweite bei schnellem Drehen am Funktionsknopf.

Invertieren

Durch Aktivieren dieser Funktion wechselt die Anzeige von der Standard-einstellung mit hellem Hintergrund und dunkler Schrift zu einem dunklen Hintergrund mit heller Schrift.

System

Zyklen

Hier wird die Zyklenzahl und Laufzeit des eingesetzten Rotors und der Becher angezeigt.

Info

Dieser Punkt zeigt Informationen zu den in dieser Zentrifuge eingesetzten Software-Versionen an.

Sensor

Der Sensormodus ist dem Servicepersonal vorbehalten.

HINWEIS

Bei den Menüpunkten "Zyklen", "Info" und "Sensor" können weder Werte eingegeben noch verändert werden.

Name

In diesem Feld wird der Zentrifuge eine Identifikation zugeordnet.

- Die Buchstaben und Zeichen können eingegeben werden, wenn der Cursor im Textfeld blinkt. Durch Drehen des Funktionsknopfes wird der entsprechende Buchstabe ausgewählt, durch Drücken wird die Eingabe bestätigt. Durch nochmaliges Drücken kann der nächste Buchstabe eingegeben werden. Durch Auswahl der Pfeiltaste ← wird das letzte Zeichen gelöscht. Es stehen maximal 19 Zeichen zur Verfügung.
- Ist der Name vollständig eingegeben, Option "Übernehmen" auswählen und Eingabe bestätigen.

Summer (Signal)

Mit dieser Funktion wird ein akustisches Warnsignal eingestellt für

- Laufende,
- Unwuchtmeldung,
- Fehlermeldung.

Die Dauer des Warnsignals kann festgelegt werden.

Extern

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die Zentrifuge mit einer Option zur Ein- und Ausgabe von Daten (externes Signal, potentialfreier Schalter) ausgerüstet ist (s. Kap. 6.3.4 - "Optionen zur Ein- und Ausgabe von Daten").

6.3.2.9 Menü Kurve

In diesem Menü können unter Beachtung einiger Einschränkungen individuelle Beschleunigungs- und Bremskurven erstellt und bearbeitet werden (s. Kap. 11.3 - "Beschleunigungs- und Bremskurven"). Es wird in der Menüleiste mit dem Symbol "" dargestellt.

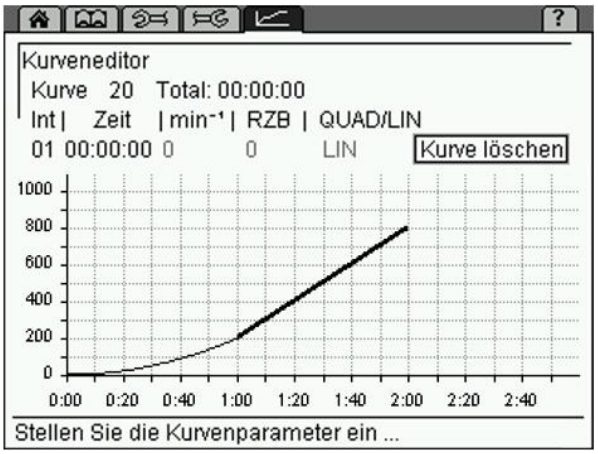


Abb. 28: Menü Kurve

Erstellen oder Ändern einer Beschleunigungskurve

HINWEIS

Während eines Laufes können Kurven nur angezeigt werden. Ändern oder Löschen ist nicht möglich.

- Menü "Kurve" aufrufen. Der Kurveneditor wird angezeigt.
- Im Eingabefeld "Kurve" eine Kurvennummer von 20 bis 29 auswählen. Bei bereits belegten Kurvennummern wird die gespeicherte Kurve dargestellt.
- Im Eingabefeld "Int" wird die Intervallnummer des Vorgangs festgelegt. Pro Kurve können bis zu zehn Intervalle eingegeben werden.
- Im Eingabefeld "Zeit" die Intervalldauer des aktuellen Intervalls eingeben, dabei die Einschränkungen beachten (siehe unten).
- Unter "min^{-1}" oder "RZB" die gewünschte Beschleunigung eingeben, dabei die Einschränkungen beachten (siehe unten). Die Werte sind voneinander abhängig.
- Im ersten Intervall besteht unter "QUAD/LIN" die Wahl zwischen linearem oder quadratischem Anstieg. Alle anderen Intervalle sind linear.

Unter "Total" wird die Gesamtlaufzeit des Vorgangs angezeigt. Die maximale Gesamtlaufzeit einer Kurve ist abhängig von der Steigung der Kurve und der Enddrehzahl des Rotors.

HINWEIS

Es kann nur das jeweils letzte Kurvenintervall nachträglich geändert werden.

Einschränkungen

- Brems- und Beschleunigungskurven dürfen sowohl Intervalle mit positiver und negativer Steigung als auch mit Steigung 0 enthalten.
- Die Steigung der Kurvenintervalle darf mind. 1 min^{-1}/sec und max. 1000 min^{-1}/sec betragen.
- Quadratische Kurvenintervalle sind nur zwischen 0 bis max. 1000 min^{-1} möglich. Wird eine Enddrehzahl > 1000 min^{-1} gewählt, so geht dieses Intervall oberhalb von 1000 min^{-1} automatisch in ein lineares über.
- Die mögliche Laufzeit ergibt sich aus der max. möglichen Drehzahl (abhängig vom Rotor) und der Limitierung der Steigung.

  Beispiel 1: Startdrehzahl 0 min^{-1}, Enddrehzahl 100 min^{-1}, Laufzeit 1 Stunde nicht möglich, da die erforderliche Steigung < 0,03 min^{-1} beträgt und damit außerhalb des definierten Bereichs liegt.

  Beispiel 2: Startdrehzahl 0 min^{-1}, Enddrehzahl 15000 min^{-1}, Laufzeit 10 sec. nicht möglich, da die erforderliche Steigung 1500 min^{-1} beträgt und damit außerhalb des definierten Bereichs liegt.

6.3.2.10 Option: Menü Barcode

HINWEIS

Für den Anschluss eines Barcode-Scanners muss die Zentrifuge mit einer zweiten RS232-Schnittstelle und einer entsprechenden Platine ausgestattet sein.

Ist die Zentrifuge mit der Barcode-Scanner-Funktion ausgestattet, wird in der Menüleiste das Symbol "▮▮▮▮" angezeigt. Zur Nutzung der Funktion müssen ein PC und ein Barcode-Scanner an die RS-232-Schnittstellen angeschlossen sein.

Im Barcode-Menü werden alle gespeicherten Codes angezeigt. Die Datenstruktur 020 wird auf der linken Bildschirmhälfte, Datenstruktur 001 auf der rechten Bildschirmhälfte aufgeführt. Freie Speicherplätze werden durch Symbole ohne Codes dargestellt.

Abb. 29: Barcode-Menü

Mit dem Barcode-Scanner können die Barcodes während des Beladevorgangs direkt an der Zentrifuge eingescannt werden. Die Abfrage der Laufdaten kann zyklisch (automatisch) vom PC durchgeführt werden. Sobald ein Lauf beendet ist, kann der PC dies erkennen und das Ergebnis (Laufdaten mit Barcodes) abspeichern.

Barcode-Kommandos

Setzen eines Barcodes: "setbarcode"

Jeder Code muss einzeln gesetzt werden. Dies geschieht automatisch durch den Einsatz des Scanners. Barcodes werden nur unter folgenden Bedingungen akzeptiert:

- Es ist kein Lauf aktiv.
- Es sind keine Barcodes mehr gespeichert, mit denen bereits eine Zentrifugation erfolgte.
- Der Barcode ist noch nicht vorhanden.
- Es handelt sich um einen ISBT 128 Barcode mit der Datenstruktur 001 (Donation Identification Number) und es sind weniger als 12 dieser Codes gespeichert.
- Es handelt sich um einen ISBT 128 Barcode mit der Datenstruktur 020 (Staff Member Identification Number) und es ist noch kein Barcode dieser Datenstruktur gespeichert.

Wird der Barcode akzeptiert, werden automatisch die Daten des letzten Laufes gelöscht, und die Anzeige wechselt in das Barcode-Menü.

HINWEIS

Bei einem Netzausfall sind die bereits erfassten Codes verloren und müssen neu eingescannt werden.

Auslesen der gespeicherten Barcodes: "getbarcodes"

Alle Codes werden in einer Antwort ausgegeben. Damit ergeben sich folgende mögliche Antwort-Formate:

- Keine Codes gespeichert
  → Syntax "Barcodes none\r\n"
- Nur Codes der Datenstruktur 001 gespeichert
  → Syntax "Barcodes abc, def,…\r\n" (abc, def,… = Barcodes)
- Nur Codes der Datenstruktur 020 gespeichert
  → Syntax "Barcodes abc (staff)\r\n" (abc = Barcode)
- Codes der Datenstrukturen 001 und 020 gespeichert
  → Syntax: "Barcodes abc (staff), def,…\r\n" (abc, def,… = Barcodes)

Löschen der gespeicherten Barcodes: "deletebarcodes"

Mit diesem Kommando werden alle gespeicherten Barcodes gelöscht. Das Barcode-Menü wird aktualisiert.

HINWEIS

Das Kommando wird nur akzeptiert, wenn sich die Zentrifuge im Stillstand befindet.

Auslesen der Daten der letzten Zentrifugation: "getlastrun"

Die Antwort auf dieses Kommando enthält Angaben über Parameter und Status der letzten Zentrifugation (für das exakte Format der übertragenen Daten siehe Kapitel 11.6 - "Serial Control Interface").

Wenn Barcodes gespeichert waren, werden auch diese wie folgt ausgegeben:

- Syntax Datenstruktur 001:
  "Barcode;x;abc\r\n" (x = laufende Nummer ab 1, abc = Barcode)
- Syntax Datenstruktur 020:
  "Barcode;Staff Member ID;abc\r\n" (abc = Barcode)

Die Abfrage kann zu beliebigen Zeiten erfolgen (vor, während und nach dem Lauf). Je nach Zeitpunkt sind dann einige Ergebnisse noch nicht bekannt.

6.3.2.11 Menü Hilfe

Die Hilfe-Funktion wird in der Menüleiste mit dem Symbol "**?**" dargestellt und zeigt eine Kurzbeschreibung zu den Steuerelementen der gewählten Option an.

Aktivieren und Deaktivieren der Hilfe-Funktion

- Fragezeichen in der Menüleiste anwählen und Funktionsknopf drücken.
- Die Hilfe-Funktion wird durch erneutes Auswählen des Fragezeichens und Drücken des Funktionsknopfes beendet.

Mit der aktivierten Hilfe-Funktion können weiterhin die Parameter verändert werden.

Abb. 30: Menü Hilfe

6.3.2.12 Kontraständerung

Um den Kontrast zu ändern:

- Stopp-Taste gedrückt halten und Funktionsknopf eine Raste nach links drehen. Nach Loslassen der Stopp-Taste erscheint ein Dialogfenster.
- Kontrast des Displays neu einstellen und Änderung bestätigen.

Abb. 31: Dialogfenster zur Kontrasteinstellung

6.3.3 Programmbetrieb

In einem Programm sind alle für den Ablauf einer Zentrifugation wesentlichen Daten zusammengefasst und gespeichert. Bestimmte Sedimentationsergebnisse können unter gleichen Bedingungen reproduziert werden.

Programme können geladen, ausgeführt, geändert und gelöscht werden, wenn sich die Zentrifuge im Stillstand befindet.

Es können maximal 60 Programme mit den Kennziffern 1 - 60 gespeichert werden. Das Programm "RAPID_TEMP" belegt keinen Speicherplatz und kann nicht gelöscht werden. Es dient dazu, die Zentrifuge ohne Gefäße zu temperieren.

Die Programmanzeige "--" bedeutet, dass es sich bei den aktuell eingestellten Werten nicht um ein gespeichertes Programm handelt.

Alle Programme können auch über eine Codierung vor unbefugter Nutzung, Änderung und Löschung gesichert werden (s. Kap. 6.3.2.7 - "Menü Parameter").

Alle gespeicherten Programme werden im Menü "Prozessbibliothek" 🕮 aufgelistet.

6.3.3.1 Programm speichern

- Alle Parameter eingeben, die das Programm enthalten soll.
- Aus dem Standardmenü die Option "Progr" auswählen und bestätigen. Die Programmliste wird angezeigt.
- In der Programmliste einen beliebigen Speicherplatz auswählen.
- Programm unter dem gewünschten Namen speichern. Die Buchstaben und Zeichen können eingegeben werden, wenn der Cursor im Textfeld blinkt.
  - Durch Drehen des Funktionsknopfes wird ein Buchstabe ausgewählt, durch Drücken wird die Eingabe bestätigt, und der nächste Buchstabe kann ausgewählt werden.
  - Durch Auswahl der Pfeiltaste ← wird das letzte Zeichen gelöscht.
- Ist der Programmname vollständig eingegeben, "OK" auswählen und bestätigen.

Das Programm ist gespeichert, und die Anzeige wechselt in das Standardmenü.

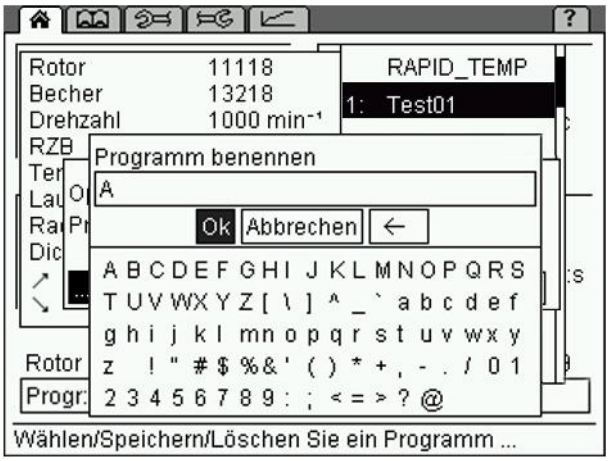

Rotor 11118
Becher 13218
Drehzahl 1000 min⁻¹
RZB
RAPID_TEMP
1: Test01
Programm benennen
A
Ok
Abbrechen
←
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S
T U V W X Y Z [\ ] ^ _ ` a b c d e f
g h i j k l m n o p q r s t u v w x y
z ! " # $ % & ' ( ) * + , - . / 0 1
2 3 4 5 6 7 8 9 : ; < = > ? @
Rotor
Progr:
Wählen/Speichern/Löschen Sie ein Programm ...

Abb. 32: Vergabe eines Programmnamens vor dem Speichern

6.3.3.2 Programm laden

- Aus dem Standardmenü die Option "Progr" auswählen und durch Drücken des Funktionsknopfes bestätigen. Es erscheint die Programmliste.
- Aus der Programmliste das gewünschte Programm auswählen und durch Drücken des Funktionsknopfes bestätigen.

oder

- Prozessbibliothek aufrufen, das gewünschte Programm auswählen und durch Drücken des Funktionsknopfes bestätigen.

Das Programm ist geladen, und die Anzeige wechselt in das Standardmenü.

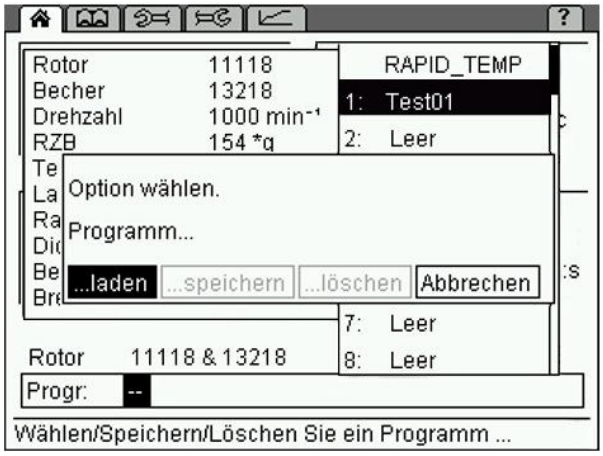


Abb. 33: Laden eines Programms

6.3.3.3 Programm ausführen

- Aus dem Standardmenü die Option "Progr" auswählen und durch Drücken des Funktionsknopfes bestätigen. Die Programmliste wird angezeigt.
- Aus der Programmliste das gewünschte Programm auswählen und durch Drücken des Funktionsknopfes bestätigen.
- Starttaste betätigen.

oder

- Prozessbibliothek aufrufen, das gewünschte Programm auswählen und Starttaste betätigen.

Das Programm wird ausgeführt, und die Anzeige wechselt in das Standardmenü.

6.3.3.4 Programm löschen

- Aus dem Standardmenü die Option "Progr" auswählen und bestätigen. Die Programmliste wird angezeigt.
- Zu löschendes Programm auswählen.
- Option "löschen" auswählen und bestätigen.

Das Programm ist gelöscht, und die Anzeige wechselt in das Standardmenü.

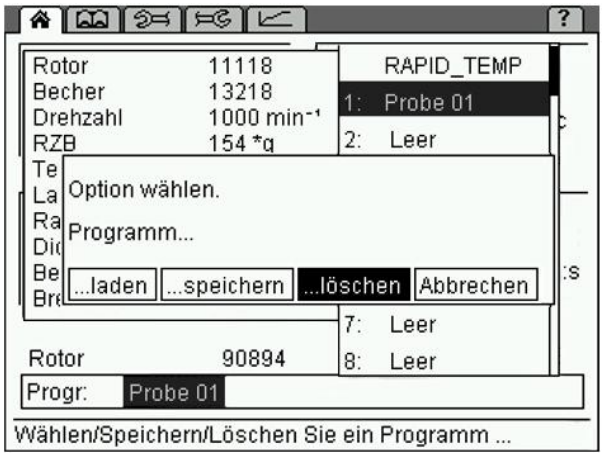


Abb. 34: Löschen eines Programms

6.3.3.5 Automatische Programmrotation

Mit Hilfe der automatischen Programmrotation können verschiedene Programme direkt hintereinander ausgeführt werden.

- Im Setup-Menü die Funktion "Programmrotation" aktivieren.

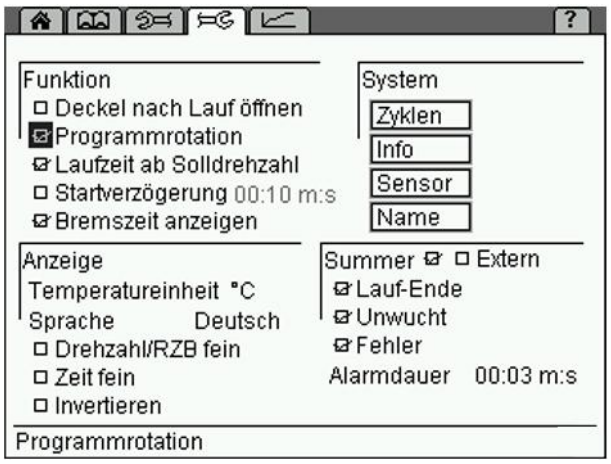


Abb. 35: Funktion Programmrotation

Wird bei aktivierter Programmrotation ein Programm geladen, wird dieses Programm als Startprogramm für die Rotation gesetzt. Nach Beenden des Programms wird automatisch das nächste Programm aus der Programmliste geladen. Die Rotation erfolgt dabei immer bis zum nächsten Leerfeld und beginnt dann von vorn (siehe folgende Abbildung):

Beispiel 1: Laden von Probe4
Rotation: Probe4, Probe5, Probe6, Probe4,...

Beispiel 2: Laden von Probe5
Rotation: Probe5, Probe6, Probe5,...

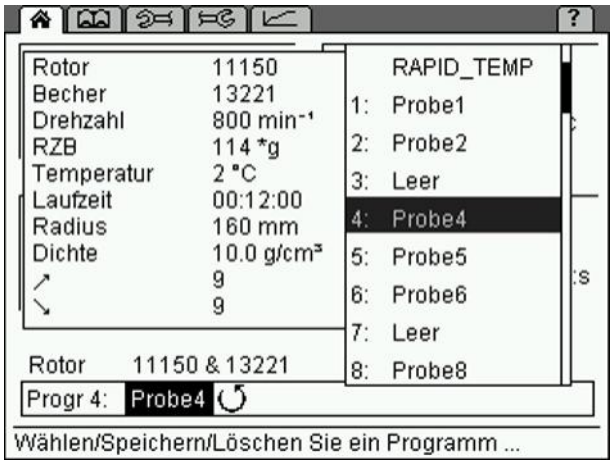


Abb. 36: Automatische Programmrotation

Ist die Programmrotation aktiv, wird im Standardmenü der Pfeil "↻" in der Programmzeile angezeigt.

6.3.4 Optionen zur Ein- und Ausgabe von Daten

- Anschluss für serielle Schnittstelle (modellabhängig, teilweise Standard).
- Externes Signal aktiv DC 24V, max. 0,5A (Best.-Nr. 17701)
- Potentialfreier Schalter max. AC 250V, 6A (Best.-Nr. 17702)
- Anschluss eines Barcode-Scanners über eine Barcode-Expander-Platine (s. Kap. 6.3.2.10 - "Option: Menü Barcode")

6.4 Ausschalten

- Zentrifuge bei Nichtgebrauch öffnen, damit evtl. Feuchtigkeit entweichen kann.
- Zentrifuge am Netzschalter ausschalten.

7 Störungen und Fehlersuche

7.1 Allgemeine Störungen

Störungen werden durch ein Dialogfenster angezeigt. Ist das akustische Signal aktiviert, ertönt es mit Erscheinen der Fehlermeldung.

- Fehlerquelle beheben (Tabellen siehe unten).
- Fehlermeldungen mit der Deckel-Taste quittieren.

HINWEIS

Fehlermeldungen können durch Drücken der Deckel-Taste ausgeblendet werden. Der Fehler wird dabei nicht gelöscht, die Zentrifuge kann wieder bedient werden.

Fehlerart	mögliche Ursache	Behebung
Keine Anzeige auf dem Display	keine Spannung im Netz	Netzsicherung überprüfen
	Netzstecker steckt nicht	Netzstecker fest einstecken
	Sicherungen haben ausgelöst	Sicherungen aktivieren (s. Kap. 5.3.1 - "Anschlussart")
	Netzschalter aus	Netzschalter einschalten
Zentrifuge lässt sich nicht starten: LED der Starttaste leuchtet nicht	diverse	Netz aus/ein. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
Zentrifuge lässt sich nicht starten: LED der Deckeltaste blinkt	ein Deckelschloss ist nicht korrekt geschlossen	Deckel öffnen und schließen. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
Zentrifuge bremst während des Laufs ab	kurzer Netzausfall	Start-Taste drücken, um den Lauf erneut zu starten
	Systemfehler	Netz aus/ein. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
Zentrifuge bremst während des Laufs ab, Unwuchtdialogfenster erscheint	– ungleichmäßige Beladung – Zentrifuge steht schief – Störung im Antrieb – Zentrifuge wurde während des Laufs bewegt	Unwucht beseitigen und neu starten. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen
	– ungefettete Tragbolzen	Tragbolzen reinigen und fetten
Deckel lässt sich nicht öffnen	Deckelschlösser haben nicht richtig entriegelt	Deckel manuell entriegeln (s. Kap. 7.1.1 - "Notentriegelung des Deckels") und Service verständigen
	Dichtung klebt	Reinigung der Deckeldichtung und Einreiben mit Talkum
Temperaturwert wird nicht erreicht (nur für Kühlzentrifugen)	Kondensator verschmutzt	Reinigung des Kondensators. Falls sich der Fehler wiederholt, Service verständigen

7.1.1 Notentriegelung des Deckels

Bei z. B. Stromausfall besteht die Möglichkeit, den Zentrifugendeckel manuell zu öffnen.

- Zentrifuge am Netzschalter ausschalten und Netzstecker ziehen.
- Stopfen (siehe Abb, Pos. 1) an der Seitenverkleidung aushebeln, z.B. mit einem Schraubendreher.

Abb. 37: Position der Öffnungen für die Notentriegelung

- Den beigefügten Rohrsteckschlüssel (Best.-Nr. 930 110) waagerecht in die Öffnung stecken. Der Schlüssel wird durch einen Trichter zur Achse des Deckelschlossmotors geführt.

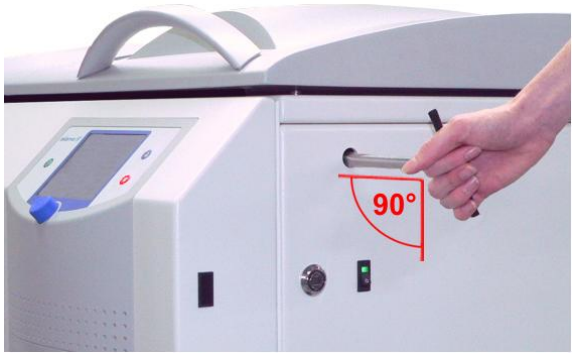


Abb. 38: Der Notentriegelungsschlüssel muss waagerecht eingesteckt werden

- Die motorischen Deckelschlösser mit dem Rohrsteckschlüssel durch Drehen nach rechts entriegeln.
- Anschließend die Stopfen in die Öffnung zurückführen.

WARNUNG

Der Deckel darf nur bei stehendem Rotor entriegelt und geöffnet werden.

Wird der Deckel über die Notentriegelung während des Laufes geöffnet, schaltet die Zentrifuge sofort ab und läuft frei aus.

7.2 Tabelle der Fehlermeldungen

Fehlernr.	Fehlerart	Maßnahmen	Bemerkung
1-9	Systemfehler	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	Bei allen Fehlern stoppt die Zentrifuge oder läuft frei aus
10-19	Tachofehler	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	
20-29	Motorfehler	• Netz aus • Belüftung sicherstellen	
30-39	Fehler im EEPROM	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	Bei Fehler 34,35,36 Stopp; bei Fehler 37,38 Meldung
40-45	Temperaturfehler (gilt nur für Kühlzentrifugen)	• auslaufen lassen • Netz aus • abkühlen lassen • für bessere Belüftung sorgen (bei luftgekühlten Zentrifugen) • auf ausreichenden Wasserdurchfluss achten (bei wassergekühlten Zentrifugen)	
46-49	Unwuchtfehler	• auslaufen lassen • Netz aus • Unwucht beseitigen	
50-59	Deckelfehler	• Deckeltaste drücken • Deckel schließen • Fremdkörper aus der Klobenöffnung entfernen	Bei Fehler 50 und 51 stoppt Zentrifuge
60-69	Prozessfehler	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	60 "Stromausfall während des Laufs"; 61 "Stop nach Netz ein"
70-79	Kommunikationsfehler	• auslaufen lassen • Netz aus/ein	
80-89	Parameterfehler	• Netz aus • abkühlen lassen • für bessere Belüftung sorgen	Bei Fehler 83 nur Meldung
90-99	sonstige Fehler	• Verbindungen überprüfen • auf ausreichenden Wasserdurchfluss achten (bei wassergekühlten Zentrifugen)	

HINWEIS

Sollten sich die Fehler nicht beheben lassen: Service verständigen!

7.3 Kontakt im Servicefall

Bei Rückfragen, bei Störungen oder Ersatzteilanfragen:

aus Deutschland:

Setzen Sie sich in Verbindung mit

Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Deutschland)
Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-44 44
E-mail: support.lab@sigma-zentrifugen.de

außerhalb Deutschlands:

Setzen Sie sich mit unserer Vertretung Ihres Landes in Verbindung. Die Adresse finden Sie unter
www.sigma-zentrifugen.de → [Vertriebspartner]

HINWEIS

- Bei Inanspruchnahme des Kundendienstes stets den Zentrifugentyp und die Fabriknummer angeben.

8 Wartung und Instandhaltung

Zentrifuge, Rotor und Zubehör sind hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Eine sorgfältige Pflege durch den Benutzer verlängert die Lebensdauer und verhindert den vorzeitigen Ausfall.

VORSICHT

Kommt es wegen mangelnder Pflege zu Korrosionsbildung oder Folgeschäden, kann beim Hersteller kein Garantieanspruch und keine Haftung geltend gemacht werden.

- Zur Reinigung der Zentrifuge und des Zubehörs Seifenwasser oder andere wasserlösliche, milde Reinigungsmittel mit einem pH-Wert zwischen 6 und 8 verwenden.
- Ätzende und aggressive Stoffe vermeiden.
- Keine Lösemittel verwenden.
- Keine Mittel mit Scheuer- oder Schürfbestandteilen verwenden.
- Zentrifugen und Rotoren dürfen keiner intensiven UV-Strahlung (z.B. Sonneneinstrahlung) sowie thermischen Belastungen (z.B. durch Wärmeerzeuger) ausgesetzt werden.

8.1 Wartungsarbeiten

8.1.1 Zentrifuge

- Vor der Reinigung der Zentrifuge den Netzstecker ziehen.
- Sorgfältig Flüssigkeiten wie Wasser, Lösemittel, Säuren und Laugen mit einem Tuch aus der Rotorkammer entfernen. So wird eine Beschädigung der Motorlager verhindert.
- Innenraum der Zentrifuge bei einer Kontamination durch toxische, radioaktive oder pathogene Substanzen sofort mit einem geeigneten Dekontaminationsmittel (abhängig von der Art der Verunreinigung) reinigen.

WARNUNG

Zum Eigenschutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einhalten, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.

- Motorwelle nach der Reinigung mit Tragbolzenfett (Best.-Nr. 70284) leicht einfetten und das Fett mit einem Tuch zu einer sehr dünnen Schicht verteilen.

8.1.1.1 Kondensator (nur bei luftgekühlten Zentrifugen)

Um das von der Kühlmaschine komprimierte Kältemittel abzukühlen, wird bei luftgekühlten Zentrifugen ein lamellierter Kondensator (Verflüssiger) eingesetzt.

Staub und Schmutz behindern die Kühlung durch den Luftstrom. Staubbelag auf Kondensatorrohren und Lamellen vermindert den Wärmeaustausch und damit die Leistungsfähigkeit der Kühlmaschine.

Der gewählte Aufstellungsort sollte deshalb möglichst sauber sein.

- Kondensator mindestens einmal monatlich auf Verschmutzungen überprüfen und gegebenenfalls reinigen.
- Setzen Sie sich bei Fragen mit der Sigma Serviceabteilung in Verbindung (s. Kap. 7.3 - "Kontakt im Servicefall").

8.1.2 Zubehör

VORSICHT

Die besonderen Vorsichtsmaßnahmen bei der Pflege des Zubehörs sind unbedingt zu beachten.

Es handelt sich hierbei um Maßnahmen zur Wahrung der Betriebssicherheit!

WARNUNG

Alle Ausschwingrotoren für diese Zentrifuge sowie der Winkelrotor 12510 haben eine Masse von mehr als 18 kg.

- Rotoren grundsätzlich mit einer Hebevorrichtung oder einer geeigneten Anzahl von Personen bewegen.

- Flüssigkeiten, die Korrosion verursachen können, müssen unverzüglich von Rotor, Becher und Zubehör unter fließendem Wasser abgespült werden. Zum Reinigen der Bohrungen von Winkelrotoren eine Reagenzglasbürste verwenden. Anschließend den Rotor auf dem Kopf liegend vollständig trocknen lassen.
- Zubehör außerhalb der Zentrifuge reinigen; am besten nach jedem Gebrauch, mindestens aber einmal wöchentlich. Dabei vorhandene Adapter entnehmen.

VORSICHT

Zubehör niemals in der Geschirrspülmaschine reinigen!

In der Geschirrspülmaschine wir die Eloxalschicht entfernt; die Folge ist Rissbildung an den beanspruchten Stellen.

- Rotoren und Zubehör bei einer toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination sofort mit einem geeigneten Dekontaminationsmittel (abhängig von der Art der Verunreinigung) reinigen. Zum Eigenschutz unbedingt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen einhalten, falls die Gefahr der toxischen, radioaktiven oder pathogenen Kontamination besteht.
- Zubehör ggf. mit einem weichen Tuch oder in einem Trockenschrank bei ca. 50°C trocknen.

8.1.2.1 Kunststoffzubehör

Mit zunehmender Temperatur (z.B. beim Trocknen) verringert sich die Chemikalienbeständigkeit von Kunststoffen (s. Kap. 11.5 - "Beständigkeitstabelle").

- Kunststoffzubehör nach der Arbeit mit Lösemitteln, Säuren oder Laugen sorgfältig reinigen.

8.1.3 Rotor, Becher und Vielfachträger

Rotor, Becher und Vielfachträger sind mit höchster Präzision gefertigt, um den ständigen hohen Belastungen ihres Einsatzbereiches bei hohen Schwerefeldern widerstehen zu können.

Chemische Reaktionen sowie Druckkorrosion (Kombination von wechselndem Druck und chemischer Reaktion) können das Gefüge der Metalle angreifen bzw. zerstören. Kaum nachweisbare Risse an der Oberfläche vergrößern sich und schwächen das Material, ohne deutlich sichtbare Anzeichen dafür zu hinterlassen.

- Das Material muss daher regelmäßig (mindestens einmal monatlich) überprüft werden auf
  - Rissbildung
  - sichtbare Gefügezerstörungen an der Oberfläche
  - Druckstellen
  - Korrosionserscheinungen
  - sonstige Veränderungen.
- Bohrungen von Rotoren und Vielfachträgern prüfen.
- Beschädigte Teile im Interesse der eigenen Sicherheit unverzüglich austauschen.
- Rotorbefestigungsschraube nach der Reinigung mit etwas Tragbolzenfett (Best.-Nr. 70284) einfetten und das Fett mit einem Tuch zu einer dünnen Schicht verteilen.

8.1.4 Tragbolzen

Nur gefettete Tragbolzen gewährleisten gleichmäßiges Ausschwingen der Becher und damit einen ruhigen Lauf der Zentrifuge. Ungefettete Bolzen können Ursache für eine Unwuchtabschaltung sein.

- Tragbolzen am Rotor nach jeder Reinigung mit etwas Tragbolzenfett (Best.-Nr. 70284) leicht einfetten und das Fett mit einem Tuch zu einer dünnen Schicht verteilen.

8.1.5 Glasbruch

VORSICHT

Bei Glasbruch müssen sämtliche Splitter sofort und vollständig (z.B. mit einem Staubsauger) entfernt werden. Gummieinsätze müssen erneuert werden, da auch nach gründlicher Reinigung nicht alle Glaspartikel entfernt werden können.

Glassplitter beschädigen die Oberflächen-Beschichtung (z.B. Eloxal) der Becher, es entsteht Korrosion.

Glassplitter im Gummieinsatz der Becher verursachen weiteren Glasbruch.

Glassplitter im Schwenklager der Tragbolzen verhindern ein gleichmäßiges Ausschwingen der Becher und Vielfachträger, es entsteht Unwucht.

Glassplitter in der Rotorkammer verursachen durch die starke Luftumwälzung einen Metallabrieb. Dieser feine Metallstaub verunreinigt nicht nur die Rotorkammer, den Rotor sowie die Proben sehr stark, er beschädigt auch die Oberflächen der Zubehörteile, der Rotoren und der Rotorkammer.

Entfernen der feinen Glassplitter und des Metallstaubs aus der Rotorkammer:

- Rotorkammer im oberen Drittel dick mit Vaseline oder dergleichen einfetten.
- Rotor anschließend für einige Minuten bei mittlerer Drehzahl (ca. 2.000 min^{-1}) rotieren lassen. Während dieser Prozedur werden Staub und Glasteilchen auf der Fettschicht gebunden.
- Anschließend die Fettschicht mit Staub und Glassplittern mit einem Lappen entfernen.
- Vorgang gegebenenfalls wiederholen.

8.2 Sterilisation und Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör

- Handelsübliche Desinfektionsmittel, wie z. B. Sagrotan®, Buraton® oder Terralin® (in Apotheken oder Drogerien erhältlich) verwenden.
- Die Zentrifuge und das Zubehör bestehen aus unterschiedlichen Materialien. Mögliche Unverträglichkeiten sind zu beachten.
- Bevor andere als die von uns empfohlenen Reinigungs- und Desinfektionsmittel angewendet werden, hat sich der Anwender beim Hersteller zu vergewissern, dass das Verfahren die Zentrifuge nicht schädigt.
- Beim Autoklavieren die Dauertemperaturbeständigkeit der einzelnen Materialien beachten (s. Kap. 8.2.1 - "Autoklavieren").

Fragen Sie im Zweifelsfall beim Hersteller an (s. Kap. 7.3 - "Kontakt im Servicefall").

GEFAHR

Bei Verwendung von Gefahrenstoffen (z.B. infektiöse und pathogene Substanzen) besteht die Pflicht zur Desinfektion der Zentrifuge und des Zubehörs.

8.2.1 Autoklavieren

Die Lebensdauer des Zubehörs hängt primär von der Häufigkeit des Autoklavierens und der Benutzung ab.

- Zubehör bei ersten Anzeichen farblicher Veränderungen, Strukturveränderungen, Undichtigkeiten etc. unverzüglich austauschen.
- Beim Autoklavieren unbedingt darauf achten, dass die Verschlussdeckel nicht auf die Gefäße aufgeschraubt sind, um ein Verformen der Gefäße zu vermeiden.

HINWEIS

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich Kunststoffteile, z.B. Deckel oder Gestelle, beim Autoklavieren verformen.

Zubehör	max. Temp. (°C)	min. Zeit (min)	max. Zeit (min)	max. Zyklen
Aluminiumbecher	134-138	3	5	-
Aluminiumrotoren	134-138	3	5	-
Edelstahl-Tariergewichte für Blutbeutelsysteme	121	30	30	k.A.
Glasgefäße	134-138	3	40	-
Gummieinsätze	115-118	30	40	-
Polyallomer und Polykarbonat-Gestelle	115-118	30	40	-
Polyamid-Becher	115-118	30	40	10
Polykarbonat/Polyallomer-Deckel für Winkelrotoren	115-118	30	40	20
Polykarbonatgefäße	115-118	30	40	20
Polyphenylsulfon (PPSU)-Kappen für Becher	134-138	3	5	100
Polypropylen-Co-Polymergefäße	115-121	30	40	20
Polypropylen-Ersatzgewichte für Blutbeutelsysteme	115-118	30	40	k.A.
Polypropylen-Gestelle	115-118	30	40	-
Polypropylenrotoren	115-118	30	40	20
Polysulfondeckel für Winkelrotoren	134-138	3	5	100
Polysulfonkappen für Becher	134-138	3	5	100
Teflongefäße	134-138	3	5	100

8.3 Instandhaltungsarbeiten

GEFAHR

Bei Instandhaltungsarbeiten, die die Entfernung der Verkleidung erfordern, besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags oder mechanischer Verletzungen. Solche Arbeiten sind ausschließlich qualifiziertem Fachpersonal vorbehalten.

Die Zentrifuge ist hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Um der starken Beanspruchung standzuhalten, werden bei der Fertigung hochwertige Bauteile eingesetzt. Trotzdem kann es zu Verschleiß-erscheinungen kommen, die von außen nicht sichtbar sind. Besonders Gummiteile, die u.a. Bestandteil der Motoraufhängung sind, unterliegen einem Alterungsprozess.

Wir empfehlen daher, die Zentrifuge im Rahmen einer Inspektion durch den Hersteller einmal jährlich im Betriebszustand und im Dreijahresrhythmus im zerlegten Zustand prüfen zu lassen. Gummiteile sollten nach drei Jahren ausgetauscht werden.

Diese Dienstleistung kann auch im Rahmen eines Wartungsvertrages vereinbart werden (siehe unten).

Informationen und Terminabsprachen:

in Deutschland:

Setzen Sie sich in Verbindung mit
Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Deutschland)
Tel. +49 (0) 55 22 / 50 07-44 44
E-mail: support.lab@sigma-zentrifugen.de

außerhalb Deutschlands:

Setzen Sie sich mit unserer Vertretung Ihres Landes in Verbindung.
Die Adresse finden Sie unter
www.sigma-zentrifugen.de → [Vertriebspartner]

HINWEIS

- Bei Inanspruchnahme des Kundendienstes stets den Zentrifugentyp und die Fabriknummer angeben.

Wartungsvertrag für Sigma Zentrifugen

Mit dem Wartungsvertrag bietet die Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH eine Dienstleistung an, die über die Pflege und Wartung des Anwenders hinaus einen zuverlässigen Betrieb der Zentrifuge gewährleistet.

Eine vertragliche Wartung durch unserer Serviceteam beinhaltet die Inspektion der Sigma Laborzentrifugen gemäß folgender Spezifizierung:

- Prüfung gemäß BGV A3 (elektrische Anlagen und Betriebsmittel).
- Prüfung anlehnend an die BGR 500, Kapitel 2.11 im Betriebszustand, jährliche Prüfung.
- Prüfung anlehnend an die BGR 500, Kapitel 2.11 im zerlegten Zustand, 3-jährliche Prüfung.

HINWEIS

Die Forderung hinsichtlich der Prüfung im zerlegten Zustand ist erfüllt, wenn dabei die Zentrifuge soweit zerlegt wird, dass eine Prüfung derjenigen Teile, die die Arbeitssicherheit gewährleisten, möglich ist.

Diese Prüfungen beinhalten:

- Prüfung des allgemeinen Zustands
- Prüfung von mechanischen und elektrischen Funktionen
- Prüfung der elektronischen Steuerungen
- Prüfung der digitalen Signale (z.B. Drehzahlsignal)
- Prüfung des Kältesystems und der Offsetwerte
- Prüfung des Unwuchtsystems
- Prüfung des Zubehörs
- Durchführung eines Probelaufs
- Ausfertigung eines Serviceberichts

Die Terminverfolgung wird durch die Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH organisiert.

Weitere Informationen zu diesem Thema erhalten Sie bei unserer Serviceleitung (Kontakt siehe oben).

Dieses Angebot gilt nur für Deutschland. Aus dem Ausland setzen Sie sich bitte mit unserer Vertretung Ihres Landes in Verbindung (siehe oben).

8.4 Rücksendung defekter Teile

Trotz aller Sorgfalt bei der Fertigung unserer Produkte ist es hin und wieder notwendig, das Gerät oder ein Zubehörteil an den Hersteller zurückzusenden.

Um eine Rücksendung von Zentrifugen, Ersatzteilen oder Zubehör zügig und wirtschaftlich bearbeiten zu können, benötigen wir vollständige und umfassende Angaben zum Vorgang. Füllen Sie deshalb die nachfolgend aufgeführten Formulare komplett und sorgfältig aus und senden Sie sie zusammen mit dem Produkt zurück an:

Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode (Deutschland)

1. **Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers (Dekontaminationserklärung)**
   Als zertifiziertes Unternehmen und aufgrund gesetzlicher Vorschriften zum Schutz unserer Mitarbeiter und der Umwelt sind wir verpflichtet, für alle Wareneingänge die Unbedenklichkeit zu dokumentieren. Zu diesem Zweck benötigen wir eine Dekontaminationserklärung.
   - Das Formular muss von autorisiertem Fachpersonal vollständig ausgefüllt und abgezeichnet werden.
   - Bringen Sie das Original gut sichtbar außen an der Verpackung an.

HINWEIS

Liegt der Rücksendung keine entsprechende Erklärung bei, führen wir eine kostenpflichtige Dekontamination zu Ihren Lasten durch!

2. **Formular zur Rücksendung defekter Teile**
   Auf diesem Formular werden die produktbezogenen Daten eingetragen. Sie erleichtern die Zuordnung und ermöglichen eine zügige Abwicklung der Rücksendung. Werden mehrere Teile in einem Paket zurückgeschickt, sollte zu jedem defekten Teil eine separate Fehlerbeschreibung beigefügt werden.
   - Eine ausführliche Fehlerbeschreibung ist notwendig, um die Reparatur zügig und wirtschaftlich durchzuführen.

HINWEIS

Erfolgt keine Beschreibung der Fehlfunktion auf dem Formular, ist eine Rückvergütung bzw. Gutschrift nicht möglich! In diesem Fall behalten wir uns vor, die Teile zu unserer Entlastung kostenpflichtig zurückzusenden.

   - Vermerken Sie auf diesem Formular unbedingt in dem vorgegebenen Feld, wenn ein Kostenvoranschlag gewünscht wird. Kostenvoranschläge werden nur auf ausdrücklichen Wunsch und gegen Berechnung erstellt. Bei Auftragserteilung werden die Kosten verrechnet.

3. **Abholauftrag (nur innerhalb Deutschlands)**
   Auf Ihren Wunsch beauftragen wir eine Spedition mit der Abholung des Gerätes. In diesem Fall füllen Sie den Abholauftrag aus und senden das Formular per E-Mail oder Fax an uns zurück.

HINWEIS

Das Gerät muss transportsicher verpackt werden, am besten in der Originalverpackung.

Wird das Produkt in einer ungeeigneten Verpackung an uns gesendet, erfolgt die Neuverpackung für den Rücktransport zu Ihren Lasten.

Die Formulare stehen online als Formular-Download zur Verfügung unter www.sigma-zentrifugen.de → [Service] → [Instandsetzung und Reparatur].

9 Entsorgung

9.1 Entsorgung der Zentrifuge

- Sigma Zentrifugen sind gemäß Richtlinie 2002/96/EG mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet. Es bedeutet, dass das Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden darf.
- Die Firma Sigma Laborzentrifugen GmbH nimmt diese Zentrifugen kostenfrei zurück.
- Der Anwender hat dafür zu sorgen, dass das Gerät dekontaminiert ist. Eine Dekontaminationserklärung muss ausgefüllt beigefügt werden (s. Kap. 8.4 - "Rücksendung defekter Teile").
- Weitere nationale Vorschriften sind zu beachten.

9.2 Entsorgung der Verpackung

- Die Verpackung kann für den Versand zur Entsorgung der Zentrifuge genutzt werden oder
- die Verpackung muss nach Werkstoffen getrennt entsorgt werden.
- Nationale Vorschriften sind zu beachten.

10 Technische Daten

Hersteller	**SIGMA Laborzentrifugen GmbH An der Unteren Söse 50 37520 Osterode**	
Typ:	8KS	8KBS
Anschlussdaten		
Elektr. Anschluss:	siehe Typenschild	siehe Typenschild
Schutzklasse:	I	I
IP-Code:	20	20
Anschlussleistung (kVA):	7,5	7,5
Leistungsaufnahme (kW):	6,5	6,5
max. Stromaufnahme (A):	11,5 (bei 3x400V / 50 Hz)	11,5 (bei 3x400V / 50 Hz)
Eingangssicherung (AT):	16,0	16,0
Leistungsdaten		
max. Drehzahl (min^{-1}):	10.500	5.100
max. Kapazität (ml):	12.000	12.000
max. Schwerefeld (x g):	20.954	8.578
max. kin. Energie (Nm):	275.321	275.321
Sonstige Einstellparameter		
Zeitbereich:	10 sec bis 99 h 59 min 59 sec, Kurzlauf, Dauerlauf	10 sec bis 99 h 59 min 59 sec, Kurzlauf, Dauerlauf
Temperaturbereich:	-20 bis +40°C	-20 bis +40°C
Speicherplätze:	60	60
Physikalische Daten		
Höhe (mm):	980	980
Höhe bei geöffnetem Deckel (mm):	1.690	1.690
Breite (mm):	810	810
Tiefe (mm):	910	910
Gewicht (kg):	420	420
Funkenstört gemäß EN 61326:	Klasse B	Klasse B
Geräuschpegel (dBA):	< 73 (bei max. Drehzahl)	< 73 (bei max. Drehzahl)
Sonderausstattung Wasserkühlung		
Wasseranschluss (Zoll):	2 x ¾	2 x ¾
Eingangsdruck (bar):	1,5 bis 5,0	1,5 bis 5,0
max. Durchflussmenge (m^3/h):	0,5	0,5
max. Temp. am Wassereintritt (°C):	20	20

10.1 Umgebungsbedingungen

- Die Daten gelten für eine Umgebungstemperatur von +23°C ± 2°C und Nennspannung ± 10%. Die minimalen Temperaturen sind ≤ +4°C und abhängig von Rotortyp, Drehzahl und Umgebungstemperatur.

HINWEIS

Bei einer Nennspannung von 100 V oder 200 V gelten Toleranzen von +10% / -5%.

- Verwendung nur in Innenräumen.
- Zulässige Umgebungstemperatur +5°C bis +35°C.
- Maximal zulässige Luftfeuchte 80% bis 31°C, linear abnehmend auf 67% relativer Luftfeuchte bei 35°C.
- Maximale Höhe 2.000 m über NN.

10.2 Technische Dokumentation

Aus Umweltschutzgründen sind die technische Dokumentation dieser Zentrifuge (z.B. Schaltbilder) sowie die Sicherheitsdatenblätter der Hersteller für z.B. Schmierstoffe oder Kältemittel dieser Betriebsanleitung nicht beigefügt.

Die Unterlagen können über unsere Serviceabteilung anfordert werden.

11 Anhang

11.1 Zubehörprogramm

Best.-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	Max. Schwere-feld (x g)
11805	Ausschwingender Rotor mit Windschutzkessel, 6plätzig, für Becher Nr.		
	13845[2], max. Radius 25 cm, min. Radius 14,1 cm	5 100	7 328
	13850, max. Radius 29,5 cm, min. Radius 17 cm	5 100	8 578
	13860, max. Radius 28,7 cm, min. Radius 14,5 cm	4 100	5 394
	Rotor nur mit geschlossenem Windschutzkessel betreiben!		
11806	Ausschwingender Rotor, 6plätzig, für Becher Nr.		
	13845[3], max. Radius 25 cm, min. Radius 14,1 cm	3 700	3 857
	13850, max. Radius 39,5 cm, min. Radius 17 cm	3 700	4 515
	13855, max. Radius 29,4 cm, min. Radius 14,2 cm	3 300	3 579
	13860, max. Radius 28,7 cm, min. Radius 14,5 cm	3 700	4 393
12505-H[4]	Winkelrotor 6 x 500 ml, für Edelstahlflaschen Nr. 13507, Kunststoffflaschen 15508, Reduziereinsätze 14144 - 14155, verschließbar mit Hermetikdeckel aus Aluminium Nr. 17891, max. Radius 16,6 cm, min. Radius 4,1 cm, Winkel 30°	10 500	20 461
12510-H[5]	Winkelrotor 6 x 1000 ml, einschl. Stahlhülsen Nr. 13511 für Edelstahlflaschen Nr. 13510, Kunststofflasche 15921, Reduziereinsätze 14162 - 14182, verschließbar mit Hermetikdeckel Nr. 17892 max. Radius 20,6 cm, min. Radius 5,5 cm, Winkel 25°	7 000	11 285
13845[6]	Träger für Mikrotiterplatten, einschl. Entnahmehilfe Nr. 17981, verschließbar mit Kappe Nr. 17108 , max. Plattenhöhe 105 mm, 1 Set = 2 Stück		
13850	Rundbecher, verschließbar mit Kappe Nr. 17175, für Rundgestelle Ø 115 mm, (Nr. 17775, 17777, 17780), Reduziereinsätze Nr. 13851, 13852, Flasche Nr. 15930, 15932 ohne 17175 und Edelstahlhülse 13840, 1 Set = 2 Stück		
13855	Doppelbecher 2 x 1000 ml, Nr. 13510, 15920, 15921, mit Edelstahlhülse 13511 sowie für das Rundgestell Ø 100 mm (Nr. 17651 - 17699), 1 Set = 2 Stück		

Zubehör für Blutbeutel

Best.-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	Max. Schwere-feld (x g)
13860	Blutbeutelbecher 2 x 300 – 900 ml, Aluminium, einschl. Adapter Nr. 13865 für 2 Blutbeutel, einschl. 2 Tariergewichte 5g Nr. 17751 und 1 Set Tariergewichte 10 g 17752, 1 Set = 2 Stück		
13865	Kunststoffeinsatz für 2 Blutbeutel 500 - 800 ml einschl. Tarier-gewichten, 1 Set = 2 Stück, Lebensdauer max. 1.000 Zyklen		

[2] Nicht für Sigma 8KBS
[3] Nicht für Sigma 8KBS
[4] Nicht für Sigma 8KBS inkl. Zubehör
[5] Nicht für Sigma 8KBS inkl. Zubehör
[6] Nicht für Sigma 8KBS

Best.-Nr.	Beschreibung	Höchstdrehzahl (min^{-1})	Max. Schwere-feld (x g)
13866	Kunststoffeinsatz für 2 Blutbeutel 900 ml einschl. Tarier-gewichten, 1 Set = 2 Stück, Lebensdauer max. 1.000 Zyklen		
17751	Tariergewicht 5 g, passend in 13865, 13866, 1 Set = 2 Stück		
17752	Tariergewicht 10 g, passend in 13865, 13866, 1 Set = 2 Stück		
17753	Tariergewicht 50 g, passend in 17765, 17766, 1 Set = 2 Stück		
17754	Tariergewicht 100 g, passend in 17765, 17766, 1 Set = 2 Stück		
17765	Ersatzgewicht für einen Blutbeutel, 450 g, passend in 13865, 1 Set = 2 Stück		
17766	Ersatzgewicht für einen Blutbeutel, 600 g, passend in 13866, 1 Set = 2 Stück		

Adapter und Edelstahlgefäße

Best.-Nr.	Beschreibung
13055	Edelstahlgefäß 50 ml, Ø 28,5 x 101,5 mm, verschließbar mit Kappe Nr. 17054
13085	Edelstahlgefäß 85 ml, Ø 38 x 103 mm, verschließbar mit Kappe Nr. 17185
13255	Edelstahlflasche 250 ml, Ø 61,4 x 125 mm, verschließbar mit Kappe Nr. 17256
13507	Edelstahlflasche 500 ml, Ø 69,5 x 152 mm, verschließbar mit Kappe Nr. 17256
13510	Edelstahlflasche 1000 ml, einschl. Kappe Nr. 17520, Ø 100 x 167 mm
13511	Edelstahlhülse Ø 100 x 152 mm, für Gefäße Nr. 15920, 15921, verschließbar mit Kappe Nr. 17911, Kappe nicht in Rotor 12510-H verwendbar
13840	Edelstahlhülse 1300 ml, Ø 115 x 165 mm
13851	Reduziereinsatz für Edelstahlflasche 1000 ml, Nr. 13510, Rundgestelle Ø 100 mm, Nr. 17650 - 17699, 1 Set = 2 Stück
13852	Reduziereinsatz für 1000 ml Flaschen Ø 98 mm Nr. 15920, 15921, 1 Set = 2 Stück

Das komplette Zubehörprogramm steht online als Download unter www.sigma-zentrifugen.de zur Verfügung

11.1.1 Höchstdrehzahlen von Gefäßen

Einige Gefäße wie z.B. Zentrifugengläser, Mikrogefäße, Kulturröhrchen, Polyfluorröhrchen und insbesondere Gefäße mit großem Fassungsvermögen können in den verfügbaren Rotoren, Bechern und Gummieinsätzen mit höheren Drehzahlen als deren Bruchgrenze gefahren werden.

- Gefäße grundsätzlich mit dem Nutzvolumen (= für das Gefäß angegebenes Volumen) füllen.
- Beim Einsatz der 500 ml Flaschen unbedingt die im Lieferumfang enthaltenen Stützringe verwenden.

VORSICHT

Besonders bei Flaschen mit 250 und 500 ml Fassungsvermögen besteht bei Drehzahlen über 8 000 min-1 erhöhte Bruchgefahr!

11.1.2 Radien der Rotoren

Die Angaben zum Radius in der Zubehörtabelle beziehen sich auf die dargestellten Werte des jeweiligen Rotors. Die Berechnung des Radius ist in (s. Kap. 2.2.2.1 - "Drehzahl, Radius, Relative Zentrifugalbeschleunigung") beschrieben.

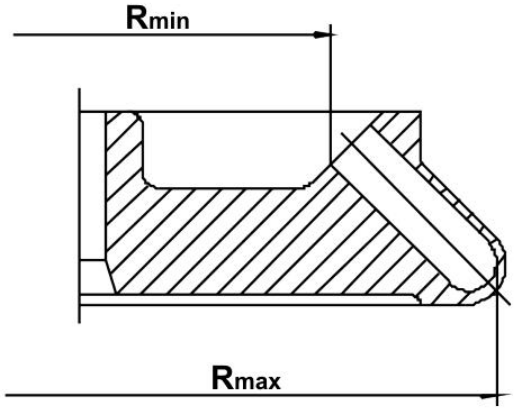


Abb. 39: Minimal- und Maximalradius eines Winkelrotors

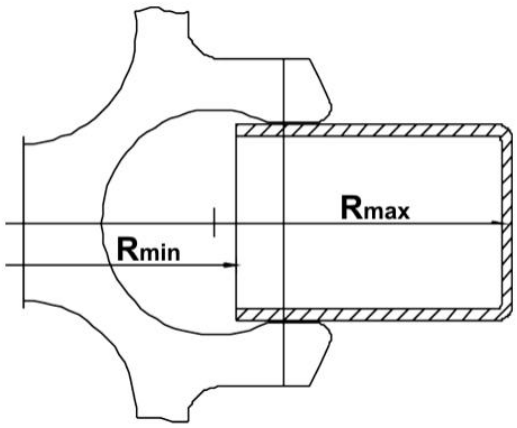


Abb. 40: Minimal- und Maximalradius eines Ausschwingrotors

11.2 Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

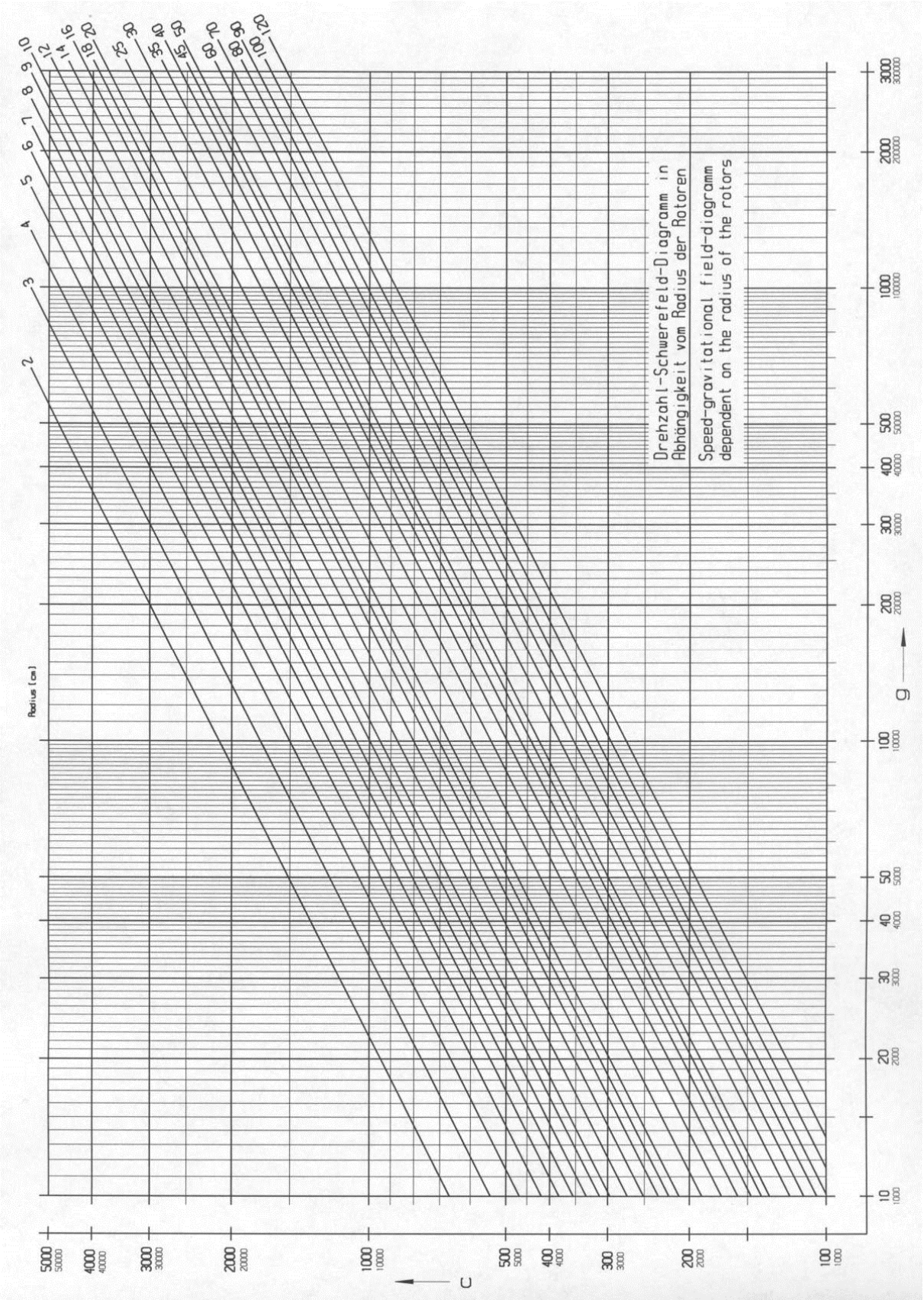

Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm in Abhängigkeit vom Radius der Rotoren
Speed-gravitational field-diagramm dependent on the radius of the rotors
Radius [cm]
g
C

Abb. 41: Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm

11.3 Beschleunigungs- und Bremskurven

Die Kurvennummerierung erfolgt sowohl beim linearen als auch beim quadratischen Anstieg in Richtung steigender Beschleunigung (von rechts nach links).

Die Bremskurven verhalten sich spiegelbildlich zu den Beschleunigungskurven und werden mit denselben Nummern beziffert. Eine Ausnahme bildet die Kurve 0: sie gewährleistet einen freien Auslauf.

Grundsätzlich ist die Laufzeit bis zum Erreichen der Solldrehzahl vom Trägheitsmoment des jeweiligen Rotors abhängig.

Lineare Kurven

Die Steigung der fixen Beschleunigungskurven definiert die Zeit, die benötigt wird, um den Rotor um 1000 min^{-1} zu beschleunigen.

Die Kurve 9 stellt gegenüber den übrigen Kurven einen Sonderfall dar. Die Zentrifuge beschleunigt mit maximaler Leistung. Die Laufzeit bis zum Erreichen der Solldrehzahl ist nur vom Trägheitsmoment des Rotors abhängig.

Lineare Kurve Nr.	Steigung
0	4 [U/min / sec]
1	6 [U/min / sec]
2	8 [U/min / sec]
3	17 [U/min / sec]
4	25 [U/min / sec]
5	33 [U/min / sec]
6	50 [U/min / sec]
7	100 [U/min / sec]
8	200 [U/min / sec]
9	1.000 [U/min / sec]

Abb. 42: Tabelle der Steigung der linearen Kurven

Quadratische Kurven

Die Kurve 19 stellt gegenüber den übrigen Kurven einen Sonderfall dar. Die Zentrifuge beschleunigt mit maximaler Leistung. Die Hochlaufzeit ist nur vom Trägheitsmoment des Rotors abhängig.

Quadratische Kurve Nr.	Zeit bis 1.000 min^{-1}	Steigung ab 1.000 min^{-1}
10	500 sec	4 [U/min / sec]
11	333 sec	6 [U/min / sec]
12	250 sec	8 [U/min / sec]
13	118 sec	17 [U/min / sec]
14	80 sec	25 [U/min / sec]
15	60 sec	33 [U/min / sec]
16	40 sec	50 [U/min / sec]
17	20 sec	100 [U/min / sec]
18	10 sec	200 [U/min / sec]
19	2 sec	1.000 [U/min / sec]

Abb. 43: Tabelle der Steigung der quadratischen Kurven

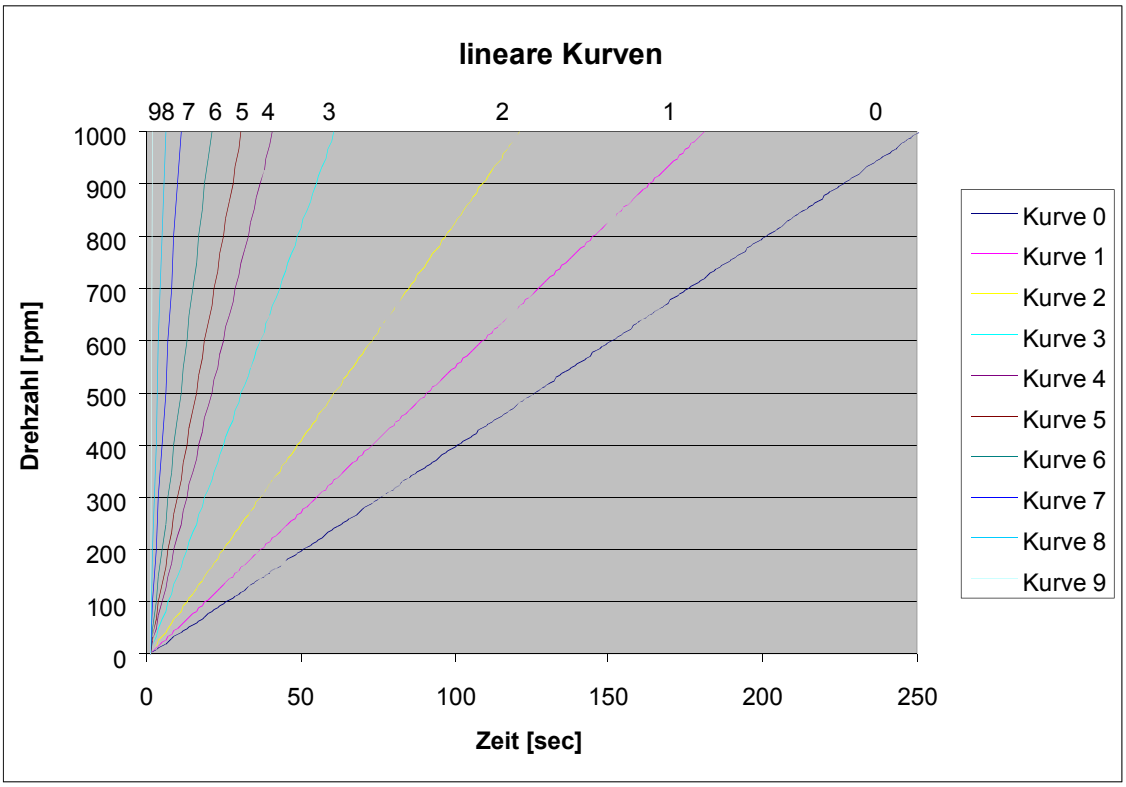


Abb. 44: Diagramm der linearen Kurven

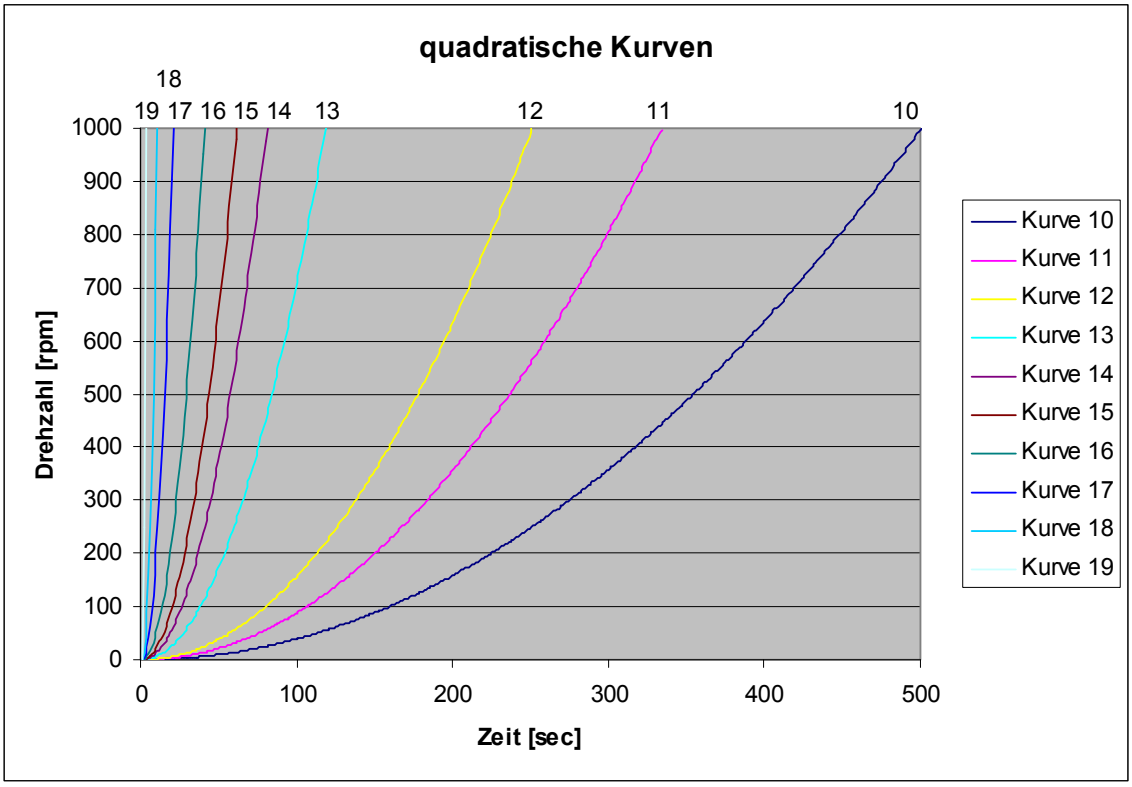


Abb. 45: Diagramm der quadratischen Kurven

11.4 Tabelle: Lebensdauer von Rotoren und Zubehör

Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer

Sind keine abweichenden Angaben vorhanden, müssen Rotor und Becher nach 10 Jahren durch den Hersteller überprüft werden.
Nach 50.000 Zyklen ist der Rotor aus Sicherheitsgründen zu verschrotten.

Rotor / Becher	Zyklen	Lebensdauer ("Exp.Date")	Autoklavieren	passend in Zentrifuge	Bemerkungen
9100	15.000			4-15C, 4K15C, 4-16, 4-16S, 4-16K, 4-16KS, 6-15, 6K15, 6-16, 6-16K	ohne Gravur, nur "Spincontrol professional" und "Spincontrol S"
11026		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12082		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12083		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12084		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12085		7 Jahre		1-14, 1-14K	
12092		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12093		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12094		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12096		5 Jahre	20x	1-14, 1-14K	
12101		5 Jahre	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
12124		5 Jahre	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
12126		5 Jahre	20x	1-15, 1-15K, 1-15P, 1-15PK	
12134		5 Jahre	20x	1-16, 1-16K	
12135		5 Jahre	20x	1-16, 1-16K	
12137		5 Jahre	20x	1-16, 1-16K	
12500		7 Jahre		6-15, 6K15, 6-16, 6-16K	
12600		7 Jahre		6-16S, 6-16KS	
13218	20.000			4-16, 4-16S, 4-16K, 4-16KS, 6-16, 6-16S, 6-16K, 6-16KS	
13299		5 Jahre	10x	2-6, 2-6E	
13635	25.000			6-16, 6-16K, 6-16S, 6-16KS	
13845	20.000			8K, 8KS	
13850	10.000			8K, 8KS, 8KBS	
13860	35.000			8K, 8KS, 8KBS	
13864	1.000			8K, 8KS	ohne Gravur
13865	1.000			8K, 8KS	ohne Gravur
13866	1.000			8K, 8KS	ohne Gravur

11.5 Beständigkeitstabelle

HINWEIS

Die Angaben beziehen sich auf Beständigkeiten bei 20°C.

– keine Angabe 1 sehr gut beständig 2 gut beständig 3 bedingt beständig 4 unbeständig **Medium**	**Formel**	**Konzentration [%]**	**HDPE** High-density Polyethylen	**PA** Polyamid	**PC** Polycarbonat	**POM** Polyoximethylen	**PP** Polypropylen	**PSU** Polysulfon	**PVC** Polyvinylchlorid, hart	**PVC** Polyvinylchlorid, weich	**PTFE** Polytetraflourethylen	**NBR** Acrylnitril-Butadien-Kautschuk	**AL** Aluminium
Acetaldehyd	C_2H_4O	40	3	2	4	2	3	4	4	-	1	4	1
Acetamid	C_2H_5NO	gesättigt	1	1	4	1	1	4	4	-	1	-	1
Aceton	C_3H_6O	100	1	1	4	1	1	4	4	-	1	4	1
Acrylnitril	C_3H_3N	100	1	1	4	3	3	4	4	4	1	4	1
Allylalkohol	C_3H_6O	96	1	3	3	2	2	2	2	4	1	1	1
Aluminiumchlorid	$AlCl_3$	gesättigt	1	3	2	4	1	-	1	-	1	1	4
Aluminiumsulfat	$Al_2(SO_4)_3$	10	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
Ameisensäure	CH_2O_2	100	1	4	3	4	1	3	3	1	1	2	1
Ammoniumchlorid	$(NH_4)Cl$	wässrig	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3
Ammoniumhydroxid	$NH_3 + H_2O$	30	1	3	4	1	1	2	1	-	1	-	1
Anilin	C_6H_7N	100	1	3	4	1	2	4	4	4	1	4	1
Antimontrichlorid	$SbCl_3$	90	1	4	1	4	1	-	1	-	1	-	4
Benzaldehyd	C_7H_6O	100	1	3	4	1	1	3	4	4	1	4	1
Benzin	C_5H_{12} - $C_{12}H_{26}$	100	2	1	3	1	3	3	2	-	1	1	1
Benzol	C_6H_6	100	3	2	4	1	3	4	4	-	1	4	1
Benzylalkohol	C_7H_8O	100	3	4	4	1	4	4	2	-	1	4	1
Borsäure	H_3BO_3	wässrig	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1
Butanol	$C_4H_{10}O$	100	1	1	2	1	1	2	2	4	1	1	1
Butylacrylat	$C_7H_{12}O_2$	100	1	2	4	2	3	4	4	4	1	-	1
Calciumchlorid	$CaCl_2$	alkoholisch	1	4	2	3	1	-	-	4	1	1	3
Chlor	Cl_2	100	4	4	4	4	4	4	4	4	1	-	3
Chlorbenzol	C_6H_5Cl	100	3	4	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Chloroform	$CHCl_3$	100	3	3	4	4	3	4	4	4	1	4	3
Chlorwasser	Cl_2 x H_2O		3	4	4	4	3	-	3	3	1	-	4

– keine Angabe 1 sehr gut beständig 2 gut beständig 3 bedingt beständig 4 unbeständig **Medium**	**Formel**	**Konzentration [%]**	**High-density Polyethylen HDPE**	**Polyamid PA**	**Polycarbonat PC**	**Polyoximethylen POM**	**Polypropylen PP**	**Polysulfon PSU**	**Polyvinylchlorid, hart PVC**	**Polyvinylchlorid, weich PVC**	**Polytetraflourethylen PTFE**	**Acrylnitril-Butadien-Kautschuk NBR**	**Aluminium AL**
Chromalaun	$KCr(SO_4)_2$ x $12H_2O$	gesättigt	1	2	1	3	1	-	1	-	1	-	3
Chromsäure	CrO_3	10	1	4	2	4	1	4	1	-	1	4	1
Cyclohexanol	$C_6H_{12}O$	100	1	1	3	1	1	1	1	4	1	2	1
Decan	$C_{10}H_{22}$	100	-	1	2	1	3	-	-	-	1	2	1
Dichlormethan	CH_2Cl_2	100	4	3	4	3	3	4	4	4	1	-	1
Dieselöl	–	100	1	1	3	1	1	-	1	3	1	1	1
Dimethylanilin	$C_8H_{11}N$	100	-	3	4	2	4	-	-	-	1	-	1
Dimethylformamid (DMF)	C_3D_7NO	100	1	1	4	1	1	4	3	-	1	3	1
Dimethylsulfoxid (DMSO)	C_2H_6SO	100	1	2	4	1	1	4	4	-	1	-	1
Dioxan	$C_4H_8O_2$	100	2	1	4	1	3	2	3	4	1	3	1
Eisen-(II)-chlorid	$FeCl_2$	gesättigt	1	3	1	3	1	1	1	1	1	-	4
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	10	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Essigsäure	$C_2H_4O_2$	90	1	4	4	4	1	3	1	4	1	-	1
Essigsäuremethylester	$C_3H_6O_2$	100	1	1	4	2	1	-	4	4	1	-	1
Ethanol	C_2H_6O	96	1	1	1	1	1	1	1	3	1	-	1
Ethylacetat	$C_4H_8O_2$	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	1
Ethylenchlorid	$C_2H_4Cl_2$	100	3	3	4	1	3	4	4	4	1	-	1
Ethylendiamin	$C_2H_8N_2$	100	1	1	3	1	1	-	3	4	1	1	1
Ethylether	$C_4H_{10}O$	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1
Formaldehydlösung	CH_2O	30	1	3	1	1	1	-	-	-	1	2	1
Furfurol	$C_5H_4O_2$	100	1	3	3	2	4	-	-	-	1	4	1
Glycerin	$C_3H_8O_3$	100	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1
Harnstoff	CH_4N_2O	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1
Heptan, n-	C_7H_{16}	100	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1	1
Hexan, n-	C_6H_{14}	100	2	1	2	1	2	1	2	4	1	1	1
Isopropanol	C_3H_8O	100	1	1	1	1	1	1	1	4	1	-	2
Jodtinktur	I_2		1	4	3	1	1	-	4	4	1	1	1
Kaliumhydrogencarbonat	$CHKO_3$	gesättigt	1	1	2	1	1	-	-	-	1	-	4
Kaliumhydroxid	KOH	30	1	1	4	3	1	1	1	1	1	-	4
Kaliumhydroxid	KOH	50	1	1	4	3	1	1	1	1	1	-	4

– keine Angabe
1 sehr gut beständig
2 gut beständig
3 bedingt beständig
4 unbeständig

Medium	Formel	Konzentration [%]	High-density Polyethylen HDPE	Polyamid PA	Polycarbonat PC	Polyoximethylen POM	Polypropylen PP	Polysulfon PSU	Polyvinylchlorid, hart PVC	Polyvinylchlorid, weich PVC	Polytetraflourethylen PTFE	Acrylnitril-Butadien-Kautschuk NBR	Aluminium AL
Kaliumnitrat	KNO_3	10	1	1	1	1	1		-	-	1	1	1
Kaliumpermanganat	$KMnO_4$	100	1	4	1	1	1	-	1	-	1	3	1
Kupfersulfat	$CuSO_4 \times 5H_2O$	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Methanol	CH_4O	100	1	2	4	1	1	3	1	3	1	2	1
Methylethylketon (MEK)	C_4H_8O	100	1	1	4	1	1	4	4	4	1	4	1
Milchsäure	$C_3H_6O_3$	3	1	3	1	2	1	1	2	-	1	1	1
Mineralöl	–	100	1	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
Natriumbisulfit	$NaHSO_3$	10	1	1	2	4	1	-	-	-	1	1	1
Natriumcarbonat	Na_2CO_3	10	1	1	1	1	1	-	-	-	1	-	3
Natriumchlorid	NaCl	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
Natriumhydroxid	NaOH	30	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	4
Natriumhydroxid	NaOH	50	1	1	4	1	1	1	1	-	1	2	4
Natriumsulfat	Na_2SO_4	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Nitrobenzol	$C_6H_5NO_2$	100	3	4	4	3	2	4	4	4	1	4	1
Ölsäure	$C_{18}H_{34}O_2$	100	1	1	1	2	1	-	1	-	1	3	1
Oxalsäure	$C_2H_2O_4 \times 2H_2O$	100	1	3	1	4	1	1	1	1	1	2	1
Ozon	O_3	100	3	4	1	4	3	1	1	-	1	4	2
Petroleum	–	100	1	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1
Phenol	C_6H_6O	10	1	4	4	4	1	4	1	3	1	3	1
Phenol	C_6H_6O	100	2	4	4	4	1	3	4	3	1	3	1
Phosphorpentachlorid	PCl_5	100	-	4	4	4	1	-	4	4	1	-	1
Phosphorsäure	H_3PO_4	20	1	4	2	4	1	-	-	-	1	2	4
Pyridin	C_5H_5N	100	1	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Quecksilber	Hg	100	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	3
Quecksilber-(II)-chlorid	$HgCl_2$	10	1	4	1	3	1	1	1	1	1	1	4
Resorcin	$C_6H_6O_2$	5	1	4	2	3	1	4	2	-	1	-	2
Salpetersäure	HNO_3	10	1	4	1	4	1	1	1	-	1	4	3
Salpetersäure	HNO_3	100	4	4	4	4	4	-	4	-	1	4	1
Salzsäure	HCl	5	1	4	1	4	1	1	1	-	1	2	4
Salzsäure	HCl	konzentriert	1	4	4	4	1	1	2	3	1	4	4

– keine Angabe 1 sehr gut beständig 2 gut beständig 3 bedingt beständig 4 unbeständig **Medium**	**Formel**	**Konzentration [%]**	**High-density Polyethylen HDPE**	**Polyamid PA**	**Polycarbonat PC**	**Polyoximethylen POM**	**Polypropylen PP**	**Polysulfon PSU**	**Polyvinylchlorid, hart PVC**	**Polyvinylchlorid, weich PVC**	**Polytetraflourethylen PTFE**	**Acrylnitril-Butadien-Kautschuk NBR**	**Aluminium AL**
Schwefelkohlenstoff	CS_2	100	4	3	4	2	4	4	4	4	1	3	1
Schwefelsäure	H_2SO_4	6	1	4	1	4	1	1	1	-	1	2	3
Schwefelsäure	H_2SO_4	rauchend	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3
Schwefelwasserstoff	H_2S	10	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1
Silbernitrat	$AgNO_3$	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4
Styrol	C_8H_8	100	4	1	4	1	3	-	4	4	1	4	1
Talg	–	100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tetrachlorkohlenstoff (TETRA)	CCl_4	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	3	1
Tetrahydrofuran (THF)	C_4H_8O	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	3	1
Tetrahydronaphtalin	$C_{10}H_{12}$	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	-	1
Thionylchlorid	Cl_2SO	100	4	4	4	2	4	4	4	4	1	-	3
Toluol	C_7H_8	100	3	1	4	1	3	4	4	4	1	4	1
Transformatorenöl	–	100	1	1	3	3	1	1	1	-	1	1	1
Trichlorethan	$C_2H_3Cl_3$	100	3	3	4	2	4	4	4	4	1	4	4
Urin	–	100	1	1	1	1	1	-	1	1	1	-	2
Wachse	–	100	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1
Wasserstoffperoxid	H_2O_2	3	1	3	1	1	1	1	1	-	1	3	3
Wasserstoffperoxid	H_2O_2	30	1	4	1	4	1	1	1	-	1	3	3
Weine	–	100	1	1	1	2	1	1	1	1	1	-	4
Xylol	C_8H_{10}	100	3	1	4	1	4	4	4	4	1	4	1
Zinn-(II)-chlorid	$SnCl_2$	10	1	4	2	2	1	-	-	-	1	1	4
Zitronensäure	$C_6H_8O_7$	10	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
Zitronensäure	$C_6H_8O_7$	50	1	3	1	2	1	-	-	-	1	1	1

11.6 Serial Control Interface

Serial Control Interface Specification

Spincontrol

Version: V1.3
Date: 03.02.2014
File: rs232_spincontrol.doc.pdf

1 Contents

1 Contents 2
2 Introduction 3
3 General specifications 3
4 Communication protocol 3
4.1 User commands 4
4.2 Control commands 4
4.3 Commands to change the setpoints 4
4.4 Commands to request process values 4
4.5 Commands to request setpoints 4
4.6 Commands to change parameters 5
4.7 Commands to read parameters 5
4.8 Commands to request the status 5
4.9 Other commands 6
4.10 Table of user commands 15
5 Examples 17
5.1 Commands for centrifuges with motor driven lid or hatch 18
5.2 Commands for centrifuges with rotor positioning 18
5.3 Commands for Rotor Cycle Counter 18
5.3.1 Commands: 18
6 Hardware interface (optional accessory) 19
6.1 Pinning of the connector 19
6.2 Typical connection to a PC 19
7 Historie 20

2 Introduction

This document describes the hardware specification and software protocol to communicate with a serial RS232 connection to a sigma centrifuge with Spincontrol electronics.

The serial interface offers the possibility of firmware updates (by service technician), control and monitoring of centrifuge parameters and also the readout of service data like error list and cycles.

The communication data is ASCII coded for easy access with standard terminal software, e.g. “zoc” (http://www.emtec.com/zoc/) which offers an easy way to monitor and log the centrifuge process parameters.

The Spincontrol serial protocol is syntax compatible to the older Zent2 protocol used in Sigma Robot centrifuges. In contrast to the Zent2 protocol the character echo is not enabled by default. This protocol is also fully compatible to labworldsoft® (http://www.labworldsoft.com/), an innovative windows software application for laboratory automation which allows measuring, controlling and regulating of all centrifuge operations.

3 General specifications

Interface standard:	RS232
Baud rate:	9600
Parity:	No
Data bits:	8
Stopbits:	1
Data format:	ASCII

The serial communication works without hardware- or XON/XOFF software handshake.

4 Communication protocol

User commands consist of an ASCII-coded command string and - if needed - a parameter separated by a space. The command parser works non case sensitive.

The character received won't be echoed by the centrifuge processor normally, except if barcode menu is implemented in the centrifuge software. You can tell the centrifuge to echo each character by sending the ***“echoon”*** command. The user command and the return string of the centrifuge will always be terminated with the characters ‘0x0A’ and ‘0x0D’ (CR and LF).

The command ***“cmderror”*** can be used to ensure the correct execution of the last command.

The centrifuge outputs a prompt to indicate that it's ready to receive commands. The default prompt is "SIGMA>", but if a name is given to the centrifuge it will be expanded (to give a pc the possibility to distinguish several centrifuges) to "SIGMA xyz>" where "xyz" is the given name.

4.1 User commands

The following categories of user commands are available:

- control commands
- commands to change **s**et**p**oints *(OUT_SP_n y)*
- commands to request **s**et**p**oints *(IN_SP_n)*
- commands to request **p**rocess **v**alues *(IN_PV_n)*
- commands to change **par**ameters *(OUT_PAR_n y)*
- commands to request **par**ameters *(OUT_PAR_n)*
- other commands

4.2 Control commands

These commands cause an immediate action.

start	starts the centrifuge with the set values
stop	stops the centrifuge with the preadjusted deceleration
fstop	stops the centrifuge with the maximal deceleration
door	opens the door (only possible when the rotor is stationary)
reset	resets the centrifuge. This command has the same effect as power-on
reseterr	resets an error message of type "Log" and "Warning"

4.3 Commands to change the setpoints

setspeed	***or***	***OUT_SP_1***	sets the speed
settemp	***or***	***OUT_SP_2***	sets the temperature
settime	***or***	***OUT_SP_3***	sets the runtime

4.4 Commands to request process values

speed	***or***	***IN_PV_1***	requests the actual rotor speed
temp	***or***	***IN_PV_2***	requests the actual temperature
time	***or***	***IN_PV_3***	requests the remaining time

4.5 Commands to request setpoints

getsetspeed	***or***	***IN_SP_1***	requests the set rotor speed
getsettemp	***or***	***IN_SP_2***	requests the set temperature
getsettime	***or***	***IN_SP_3***	requests the set time

4.6 Commands to change parameters

setaccel ***or*** ***OUT_PAR_1*** sets the acceleration
setdecel ***or*** ***OUT_PAR_2*** sets the deceleration

For Spincontrol Comfort, Spincontrol Professional, Spincontrol L and Spincontrol S the parameter of these commands is the curve nr to be used for acceleration or deceleration. For Spincontrol universal, Spincontrol easy and Spincontrol basic a "0" sets the soft mode and a "1" sets the normal mode. For setdecel there is also the parameter "-1" which sets the free spinout mode.

4.7 Commands to read parameters

getaccel ***or*** ***IN_PAR_1*** requests the acceleration
getdecel ***or*** ***IN_PAR_2*** requests the deceleration

4.8 Commands to request the status

status requests the status of the centrifuge. The value is displayed decimal.

Value	Normal centrifuge or with motor driven lid	Centrifuge with hatch in the lid
0	Rotor is spinning or door is opening / closing.	Rotor is spinning and the centrifuge is not in positioning mode
1	Rotor is stationary: the door can be opened	- Rotor is stationary or - during positioning (not locked) and/or hatch is not open. The hatch can be opened and the rotor is ready for positioning
2	The door is opened	The hatch is open and the rotor is locked. Ready for loading or unloading.
3	An error has occurred	An error has occurred

status1 advanced status of the centrifuge. The value is displayed hexadecimal.

Bit	Status	Normal centrifuge or with motor driven lid	Centrifuge with hatch in the lid
1..0	00	Door is opening/closing	Hatch is opening/closing or undefined or lid is open
	01	Door is open	Hatch is open
	10	Door is close	Hatch is close
	11	Not used	Not used
3..2	00	Wait	Wait
	01	Door can be opened	Hatch can be opened
	10	Door can be closed	Hatch can be closed
	11	Not used	Hatch can be opened or closed
4	0	No imbalance	No imbalance
	1	Centrifuge shut down with imbalance	Centrifuge shut down with imbalance
5	0	Rotor is stopped	Rotor is stopped
	1	Rotor is spinning	Rotor is spinning
6	0	No error	No error
	1	Centrifuge shut down with an error	Centrifuge shut down with an error

status2 advanced status of the centrifuge. The value is displayed hexadecimal.

Bit	Status	Normal centrifuge or with motor driven lid	Centrifuge with hatch in the lid
0	1	Not implemented	Lid is closed

4.9 Other commands

curr Displays all current parameters tabularly: speed, temp, status, status1
The optional parameter "/tn" outputs the data continously where 'n' defines the repeat rate in seconds. Entering a '.' stops monitoring. The parameter are separated by '\t'

Example with 5 seconds repeat rate:

```
curr /t5
 speed temp status status1
  3017   22      0    0020
  3009   22      0    0020
  3005   22      0    0020
  3003   22      0    0020
  3002   22      0    0020
.
```

cmderror Displays the error status of the last command .

The centrifuge returns '1' if no error occurred.

syserror Displays the error status of the centrifuge

The centrifuge returns '0', if no error occurred

geterr the same as "syserror" (for compatibility with Zent2)

info Displays software version and other service information like this (8K):

```
info
Centrifuge Name: 8K
Part No.: 10855, Version: 001
Device Name: Zent5 Controlboard
Part No.: 70926, Version: 001
Software Part No.: 26490 - Software Version: 009
CompilationDate: Mar 27 2007 (14:16:22)
TotalCycles: 70
TempOffset: -8
ImbalOffset: -1
SIGMA Laborzentrifugen GmbH Osterode
www.sigma-zentrifugen.de
Err     Para    Code    Timestamp
02      10      125     0
15      10      124     0
12      10      100     0
12      8       55      0
02      8       40      0
```

or this (2-6):

```
info
Cent:    2-6
PN:      10220
Dev:     2-6 Controlboard
PN:      70925
Ver:     001
SW PN:   26487
SW Ver:  017
comp:    Nov  7 2008(08:58:05)
```

The exact output format of this command may vary between different centrifuge types.

echoon This command activates the character echo. Every character will be echoed and the following messages are send as an acknowledge for every single command:

Return Message	Description
Ok	Command successful
CNF	Command not found
NEA	Not enough arguments (e.g. set speed value missing)
ERR	Command not possible
WD	Watchdog reset occurred

echooff This command de-activates the character echo.

getcurve This command returns the data of a free programmable curve. With the parameter n you can choose the curve between 20 and 29:

```
getcurve 22
CurveNr: 20
Interval 1: Time: 130 Speed: 100 LIN
Interval 2: Time: 60 Speed: 148
Interval 3: Time: 60 Speed: 194
Interval 4: Time: 60 Speed: 257
Interval 5: Time: 60 Speed: 327
Interval 6: Time: 60 Speed: 526
Interval 7: Time: 60 Speed: 800
Interval 8: Time: 30 Speed: 1000
Interval 9: Time: 600 Speed: 100
Interval 10: Time: 40 Speed: 100
TotalTime: 1160
```

This command is only available for Spincontrol comfort, Spincontrol professional and Spincontrol S.

setcurve This command sets new data for the free programmable curves. The command is followed by the parameter:

setcurve [curveNr],[Lin/Quad],[Int1Time],[Int1Speed] ,[Int2Time],[Int2Speed],etc.

Notice this command is only possible, if no free curve is running!

```
SIGMA> setcurve 22,0,130,112,60,148,60,193,60,256,60,326,60,524,60,1010

Ok
SIGMA> getcurve 22
CurveNr: 22
Interval 1: Time: 130 Speed: 112 LIN
Interval 2: Time: 60 Speed: 148
Interval 3: Time: 60 Speed: 193
Interval 4: Time: 60 Speed: 256
Interval 5: Time: 60 Speed: 326
Interval 6: Time: 60 Speed: 524
Interval 7: Time: 60 Speed: 1010
Interval 8: Time: 0 Speed: 0
Interval 9: Time: 0 Speed: 0
Interval 10: Time: 0 Speed: 0
TotalTime: 490
SIGMA>
```

This command is only available for Spincontrol comfort, Spincontrol professional and Spincontrol S.

getname Displays name of the centrifuge (given by centrifuge menu Setup System Name). This command is only available for Spincontrol professional and Spincontrol S.

getlastrun This command triggers output of parameters and results of last spin in cvs-Format
This command is only available for Spincontrol S.

While there was no spin since last reset, only centrifuge ID, stored barcodes and string "No data available" will be output. Else Data will be output as follows:

Item	1st column	2nd column	3rd column	Condition
Centrifuge ID	Centrifuge name			Always
		Not assigned yet		No name assigned
		xy…z		Name assigned
				3rd column is empty
Barcode of data structure "Staff Member Identification Number"	Barcode	Staff Member ID	Barcode content	Barcode exists in memory
Barcodes of data structure "Donation Identification Number"	Barcode	Barcode number (1-12)	Barcode content	One row for each barcode set (0 to 12 rows)
Status	Status of run			Always
		Completed		Run finished already
		Not started		Spin did not start
		Still running		Still running
			Interrupted by error xy	Error during run
			Speed was partly out of setting	Speed error detected by run observation
			Stopped by user	Stop button pressed or shortrun
			Not started	Spin did not start
			OK	Run OK
Blank line				Always
Start Time	Start time of last run			Always
		abcd hours, ef minutes, gh seconds ago		Output depends on time since start
			OK	Spin did start
			Not started	Spin did not start
Kind	Kind of last run			Always
		Short run		Short run
		Normal run		Normal run
			Not started	Spin did not start
			OK	Always
Total Time	Total time			Only if started and finished already
		abcd hours, ef minutes, gh seconds		Output depends on total time
			Interrupted	Stop button pressed or shortrun
			OK	Run OK
Run Time	Run time			Only if normal run started
		Infinite		Run time set to infinite
		abcd hours, ef minutes, gh seconds		Output depends on set run time

Item	1st column	2nd column	3rd column	Condition
			Interrupted	Stop button pressed or error happened
			Changed during run	Parameter was changed during run
			Still running	Still spinning
			OK	Run time OK
Runtime as of Set Speed	Runtime as of set speed	Active		Only if normal run started and Item was used
			Changed during run	Item was changed during run
			OK	Item OK
Deceleration Time	Deceleration time			Only if deceleration time was displayed on screen
		abcd hours, ef minutes, gh seconds		Output depends on deceleration time
			OK	Always
Speed	Speed			If started
		abcde 1/min		Depends on set speed
			Speed was partly out of setting	Speed error detected by run observation
			Not Reached	Set speed was not reached
			Not reached yet	Set speed still not reached
			Changed during run	Set speed was changed during run
			OK	Speed OK
RFC	RCF			If started
		abcde *g		Depends on set RCF
			Speed was partly out of setting	Speed error detected by run observation
			Not Reached	Set RCF was not reached
			Not reached yet	Set RCF still not reached
			Changed during run	Set RCF was changed during run
			OK	RCF OK
Temp	Temperature			Only models with Cooling/Heating if started
		-ab degree Fahrenheit/Celsius		Output depends on set temperature and set temperature unit
			Not Reached	Set temperature was not reached
			Not reached yet	Set temperature still not reached
			Changed during run	Set temperature was changed during run
			OK	Temperature OK
Rotor	Rotor			If started

Item	1st column	2nd column	3rd column	Condition
		abcde		Output depends on set rotor
			OK	Always
Bucket	Bucket			Only if started and a rotor with bucket is set
		abcde		Output depends on set bucket
			OK	Always
Acceleration	Acceleration			If started
		Curve 9 (Short run)		Short run
		Curve x		Normal run, output depends on set acceleration curve
			Changed during run	Set acceleration curve was changed during run
			OK	Set acceleration curve unchanged
Deceleration	Brake			If started
		Curve 9 (Short run)		Short run
		Curve x (Quick stop)		Quick stop
		Curve x		Normal run, output depends on set deceleration curve
			Changed during run	Set deceleration curve was changed during run
			Still running	Still spinning
			OK	Set deceleration curve unchanged
Spinout	Spinout			Only if normal run started and Item was used (not quick stop)
		From abcd 1/min		Output depends on set Spin out speed
			Changed during run	Item was changed during run
			Still running	Still spinning
			OK	Item OK

The columns are separated by semicolon.

setbarcode This command adds one barcode (Code128 = ISBT128) to the next centrifugation run. It's possible to add up to 13 barcodes to one run (12 codes of data structure "Donation Identification Number" from blood bags plus 1 code of data structure "Staff Member Identification Number"). The syntax is
"setbarcode abc" where abc = content of the barcode. The content of the barcodes is not verified in any matter, only the kind of data structure is checked. Each barcode has to be set separately.
This command is accepted only if
- no centrifugation is in progress and
- there are no barcodes from an older run in memory (use "deletebarcodes" command to delete them) and
- Barcode is of data structure "Donation Identification Number" or "Staff Member Identification Number" and
- same barcode is not already stored and
- less than 12 barcodes of data structure "Donation Identification Number" are set already if it's a barcode of data structure "Donation Identification Number" and
- No barcode of data structure "Staff Member Identification Number" is set already if it's a barcode of data structure "Staff Member Identification Number".

Using this command will also delete all memorized data of the last run (see getlastrun command) to inhibit invalid combination of barcodes with old run data.
If barcode menu is implemented in the centrifuge software, it will come up and display the stored barcodes.
This command is only available for Spincontrol S.

getbarcodes This command is always accepted and triggers output of existing barcodes in memory as follows:
"Barcodes abc, def, ghi, …"
where abc = content of first barcode, def = content of second barcode, ghi = content of third barcode and so on for one up to 12 barcodes of data structure "Donation Identification Number".
If a barcode of data structure "Staff Member Identification Number"is stored, it's output as first barcode with the extension (staff), so output is
"Barcodes abc (staff), def, ghi, …"
If no barcode is stored, output is
"Barcodes none"
This command is only available for Spincontrol S.

deletebarcodes This command deletes all existing barcodes from memory. It's only accepted (even if no barcodes are stored) if no centrifugation is in progress.
If barcode menu is just on display, it will be updated.
This command is only available for Spincontrol S.

loadprog This command loads a program of the centrifuge. It's only accepted if no centrifugation is in progress.
One parameter is mandatory and specifies the program to load, where valid programs are:
- 0 (only for centrifuges with refrigerator) = RapidTemp program.
  Command is only accepted if
  → set temperature is below actual temperature (centrifuge with refrigerator only)
  → set temperature is above actual temperature (centrifuge with heater only)
  → set temperature is different to actual temperature (centrifuge with refrigerator and heater)
  → never (centrifuge without refrigerator or heater)
- 1 to 60 = corresponding program stored in centrifuge.
  Command is not accepted if the program doesn't exist.

This command is only available for Spincontrol S.

setpara This command sets all necessary parameters for a centrifugation at once. Because it's implemented to enable scanning all the centrifugation parameters using a 1D barcode scanner, its command parameters are NOT separated by colons as usual (Code128 has max. data length of 48 characters). Therefore setting up the command parameters has to follow this specification strictly, to guaranty setting the centrifugation parameters correctly.

Parameter number	Meaning	Accepted values
1 to 5	Rotor	Only rotors listed in the centrifuges rotor menu are accepted. 5 characters are mandatory, so fill up rotor number with leading zeros if necessary!
6 to 10	Bucket	Only buckets listed in the centrifuges rotor menu are accepted, but only if they fit to the rotor sent in 1 to 5. 5 characters are mandatory, so fill up bucket number with leading zeros if necessary! If a rotor without buckets is used, set to '00000'.
11 to 13	Radius in mm	'000' (=Rmax) and all values from Rmin to Rmax 3 characters are mandatory, so fill up radius with leading zeros if necessary!
14 to 16	Density in g/cm³ * 10	'012' to '100' (=1.2g/cm³ to 10.0g/cm³) 3 characters are mandatory, so fill up density with leading zeros if necessary!
17	's' for speed, 'r' for RCF	's', 'S', 'r', 'R'
18 to 22	Speed or RCF	Speed: '00100' to maximum speed of rotor and density RCF: Minimum to maximum RCF of rotor and radius 5 characters are mandatory, so fill up speed/RCF with leading zeros if necessary!
23	Sign for temperature value	'+', '-'
24 to 25	Temperature value	Minimum temperature of centrifuge to maximum temperature of rotor. 2 characters are mandatory, so fill up temperature with leading zeros if necessary!
26 to 31	Run time in seconds	'000000' (infinite run) and '000010' to '359999' 6 characters are mandatory, so fill up time with leading zeros if necessary!
32 to 33	Acceleration curve	'00' to '19' (always) plus '20' to '29' (but only if the corresponding curve is stored in centrifuge). 2 characters are mandatory, so fill up curve number with leading zero if necessary!
34 to 35	Deceleration curve	'00' to '19' (always) plus '20' to '29' (but only if the corresponding curve is stored in centrifuge). 2 characters are mandatory, so fill up curve number with leading zero if necessary!
36 to 37	Spin-out speed * 100rpm	'00' (no spin-out), '01' to '10' (=spin-out speed from 100rpm to 1000rpm). 2 characters are mandatory, so fill up with leading zero if necessary!
38	Flag "runtime as of set speed"	'0', '1'

Due to this, the parameter length is fixed to 38, so the whole command takes 46 characters. If the length is not exactly 46 characters, the command will be ignored.
This command is only available for Spincontrol S.

setprog This command is to store the actual centrifugation parameters to a program with the given number and name. Therefore, two parameters are mandatory, separated by comma. First parameter specifies the program number, valid from 1 to 60.
Attention: already stored program on this position will be overwritten!
The second parameter is a string with at least one, but up to 19 ASCII characters and specifies the program name.
This command is only available for Spincontrol S.

4.10 Table of user commands

The following table contains the available usercommands.

Command name	2. name	Parameters	Return values	Unit	Format[1]
Start		0	0		
Stop		0	0		
fstop		0	0		
Door		0	0		
reset		0	0		
reseterr		0	0		
setspeed	OUT_SP_1	1	0	rpm	UINT
settemp	OUT_SP_2	1	0	℃	INT
settime	OUT_SP_3	1	0	sec.	UINT
speed	IN_PV_1	0	1	rpm	UINT
temp	IN_PV_2	0	1	℃	INT
Time	IN_PV_3	0	1	sec.	UINT
getsetspeed	IN_SP_1	0	1	rpm	UINT
getsettemp	IN_SP_2	0	1	℃	INT
getsettime	IN_SP_3	0	1	sec.	UINT
setaccel	OUT_PAR_1	1	0	acc. curve nr	UINT
setdecel	OUT_PAR_2	1	0	dec. curve nr	UINT
getaccel	IN_PAR_1	1	0	acc. curve nr	UINT
getdecel	IN_PAR_2	1	0	dec. curve nr	UINT
status		0	1	cp. 4.8	UINT
status1		0	1	cp. 4.8	HEX
status2		0	1	cp. 4.8	HEX
curr		0	4	rpm,℃,status, status1	UINT,INT,UINT, HEX
cmderror		0	1	0..1	UINT
syserror	geterr	0	1	errorcode	UINT
info		0	-	cp. 4.9	
echoon		0	0	cp. 4.9	
echooff		0	0	cp. 4.9	
getcurve		1	cp. 4.9	cp. 4.9	cp. 4.9
setcurve		cp. 4.9	cp. 4.9	cp. 4.9	cp. 4.9
getname		0	1	Name	String
getlastrun		0	cp. 4.9	cp. 4.9	cp. 4.9

Command name	2. name	Parameters	Return values	Unit	Format[1]
setbarcode		1	0	Barcode content	string
getbarcodes		0	cp. 4.9	Barcode contents	string
deletebarcodes		0	0		
loadprog		1	0	Program number	UINT
setpara		1	0	see cp. 4.9	see cp. 4.9
setprog		2	0	see cp. 4.9	see cp. 4.9

[1] UINT =decimal unsigned integer value; INT = decimal signed integer value;

5 Examples

Note: All commands have to be send without quotation marks and brackets!
[CR] and [LF] are ASCII coded control characters (Carriage Return and Linefeed)

setting the setspeed to 1000 rpm:

```
'setspeed 1000[CR][LF]'
```

starting the centrifuge:

```
'start[CR][LF]'
```

requesting the actual rotorspeed:

```
'speed[CR][LF]'  answerstring:  '1000[CR][LF]'
```

running the centrifuge at 2000 RPM for 2 minutes. Temperature: 5℃:

```
'setspeed 2000[CR][LF]'
'settemp 5[CR][LF]'
'settime 120[CR][LF]'
'start[CR][LF]'
```

requesting the actual status of the centrifuge:

```
'status[CR][LF]' answer string:  '0[CR][LF]' (rotor is spinning)
                                 or: '1[CR][LF]' (rotor is stationary)
```

requesting all actual values of the centrifuge:

```
'curr[CR][LF]'   answerstring:  'speed temp status status1[CR][LF]
                                  2000    5      1    0004[CR][LF]'
```

to request the actual parameters periodically you have to put a '/tn' behind the command. The 'n' stands for the repeat rate in seconds. Entering a '.' stops monitoring.

requesting the actual values of the centrifuge periodically every 5 seconds:

```
command:                'curr /t5[CR][LF]'
answer of the centrifuge: 'speed temp status status1[CR][LF]
                           2000    5      1    0004[CR][LF]
5 seconds later:           2001    5      1    0004[CR][LF]
```

Stop requesting the actual values of the centrifuge periodically:

```
command:                'curr /t.[CR][LF]'
```

5.1 Commands for centrifuges with motor driven lid or hatch

`close[CR]`	closes the lid / hatch

5.2 Commands for centrifuges with rotor positioning

`setpos n[CR]`	n=0: unlock the rotor n>0: go to position n the lid must be close for positioning

Note: If the centrifuge is running, this command stops the run automatically and the rotor goes to position n. If the centrifuge is equipped with a hatch in the lid, the hatch opens automatically during positioning.

`pos[CR]`	Outputs the position of the rotor in positioning mode
`run n[CR]`	Starts the centrifuge with speed n [rpm].

Note: If the centrifuges is equipped with a hatch in the lid, this command closes the hatch and the centrifuge begins to start the run when the hatch is closed.

5.3 Commands for Rotor Cycle Counter

An additional rotor cycle counter is implemented for free use by the user. This counter can only be read out by serial interface. The maximum count value is 4294967295. The value will be set to 0 in case of overflow.

5.3.1 Commands:

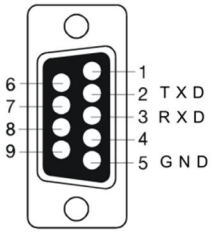
`rcycle[CR]`	Displays the current rotor cycle counter.	
`bcycle[CR]`	Displays the current bucket cycle counter.	ONLY Spincontrol L
`erasercycle[CR]`	Resets the rotor cycle counter to “0”.	NOT Spincontrol L

6 Hardware interface (optional accessory)

6.1 Pinning of the connector

Pinning of the 9 pin SUB-D (male) connector on the cover of the centrifuge

PIN 2: TxD (transmit)
PIN 3: RxD (receive)
PIN 5: GND (ground)
PIN 1,4,6,7,8,9: Not Connected



6.2 Typical connection to a PC

Typical connection to a personal computer or a terminal with serial RS232 interface:

9-pin male socket at PC / terminal:

Standard 1:1 serial cable (9 pin female ⇔ 9 pin female)

Required:

PIN 2 ⇔ PIN 2	TxD (Cent.) ⇨ RxD (PC)
PIN 3 ⇔ PIN 3	RxD (Cent.) ⇦ TxD (PC)
PIN 5 ⇔ PIN 5	GND (Cent.) ⇔ GND (PC)

25-pin male socket at PC / terminal:

Standard 1:1 serial cable (9 pin female ⇔ 9 pin female) **+** 9-25 way Adaptor, 9 pin male ⇨ 25 pin female

or

Serial cable (9 pin female ⇔ 25 pin female):

Pin-Pin Configuration (only boldface printed required):

D Sub 9 :	1	**2**	**3**	4	**5**	6	7	8	9
D Sub 25 :	8	**3**	**2**	20	**7**	6	4	5	22

Note: Do not use a "Null-Modem" cable/adapter with crossed RxD/TxD signals

7 Historie

Autor	Datum	Version	Änderungen
D. Hanke	07.11.2008	0.1	Initial Version
D. Hanke	11.11.2008	0.2	status2 and geterr added
D. Hanke	22.02.2010	0.3	Add chapters 5.1 – 5.3
Ch. Seydel	13.12.2010	0.4	Add getname
Ch. Seydel	25.03.2011	0.5	Add bcycle, remove erasercycle
Ch. Seydel	05.03.2012	0.6	Add getlastrun, Spincontrol L and spincontrol S
Ch. Seydel	02.05.2012	0.7	Add Centrifuge ID to getlastrun command
Ch. Seydel	27.05.2012	0.8	Change answer to getlastrun commando: - Change order: 1) Centrifuge name 2) Status of run 3) Blank line - Delete Radius and Density
Ch. Seydel	15.10.2012	0.9	Add Barcode commands and add Barcodes to getlastrun command
Ch. Seydel	28.03.2013	1.0	reseterr command limited to reset only errors of type "Log" and "Warning"
Ch. Seydel	06.12.2013	1.1	- update "setbarcode"-, "getbarcodes"-, "deletebarcodes"- and "getlastrun"-commands - add "loadprog" - add the prompt to chapter 4 Communication protocol
Ch. Seydel	20.01.2014	1.2	- add commands "setpara" and "setprog" to chapter 4.9 - getlastrun output strings for "Runtime as of set speed" and "Quick stop" changed to same string used in GUI
Ch. Seydel	03.02.2014	1.3	changed "Break time" to "Deceleration time" in "getlastrun" command

11.7 EG-Konformitätserklärung

EG – KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Das nachfolgend bezeichnete Produkt wurde entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der aufgeführten EG-Richtlinien und Normen.
Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung oder einer nicht bestimmungsgemäßen Anwendung verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Produktbezeichnung:	Laborzentrifuge
Produkttyp:	Sigma 8KS Sigma 8KBS
Bestellnummer:	10620, 10621, 10622, 10623 10625, 10626, 91080
Richtlinien	2006/42/EG Maschinenrichtlinie 2006/95/EG Niederspannungsrichtlinie 2004/108/EG EMV-Richtlinie
Normen:	EN 61010-2-020:2007 EN 61000-3-2:2006, A1:2008, A2 :2009 EN 61000-3-3:2008 EN 61326-1:2006

Sigma Laborzentrifugen GmbH
An der Unteren Söse 50
37520 Osterode

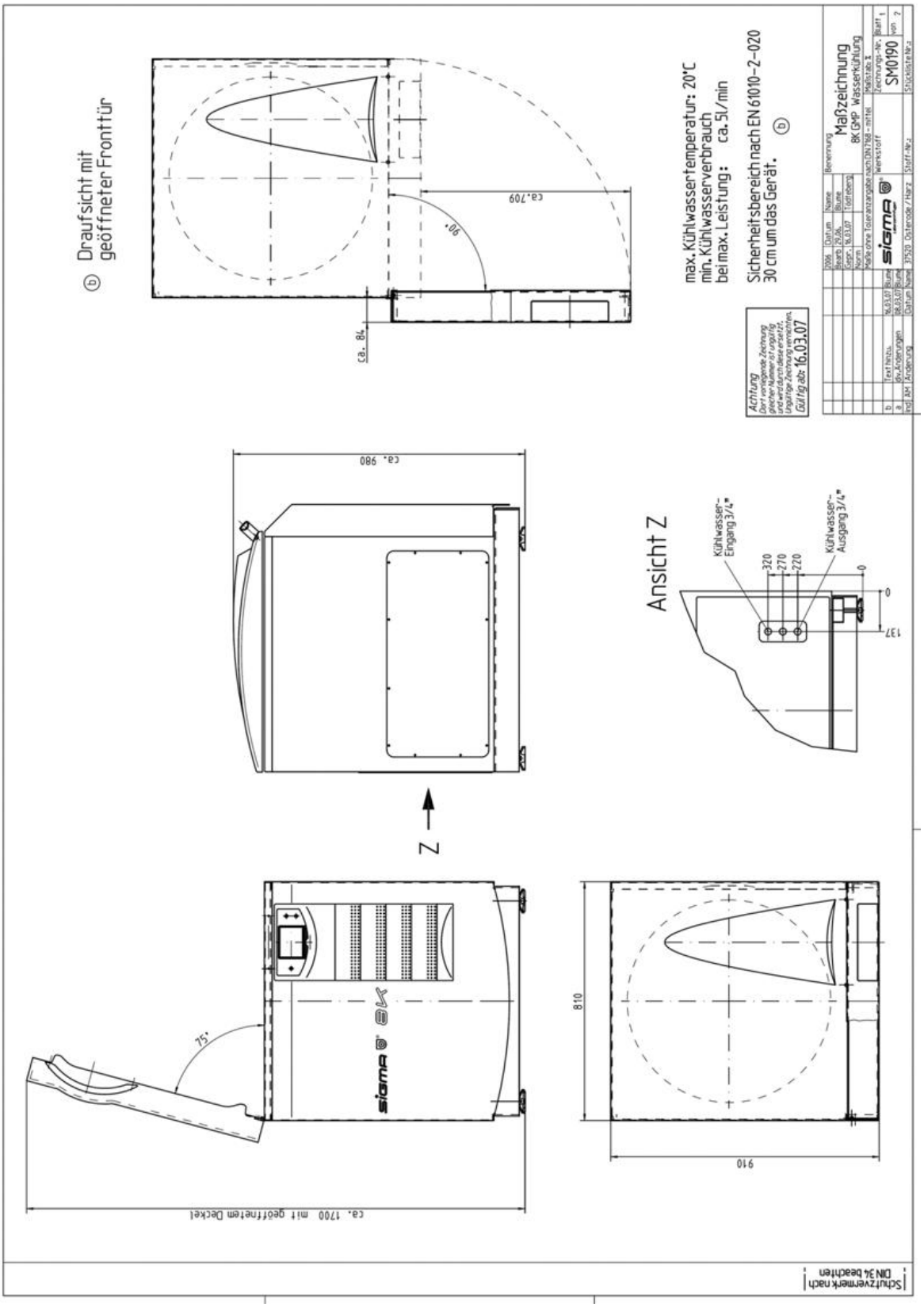
Dokumentationsbevollmächtigter:
Eckhard Tödteberg

Osterode, 08.01.2014

Michael Sander
Geschäftsführer

8KS_2014-01-08_de.doc

11.8 Aufstellzeichnung



12 Index

A

Abholauftrag 75
Ablassen des Kondenswassers 30
Abmessungen 25
Abweichende Lebensdauer von Rotoren und Zubehör 22, 37
Adapter 36, 68
Adapter und Edelstahlgefäße 80
Aktivieren der Hilfe-Funktion 57
Akustisches Signal 23
Akustisches Warnsignal 53
Allgemeine Geschäftsbedingungen 9
Ändern des Codes 50
Ändern einer Beschleunigungskurve 54
Änderungsmodus ist aktiviert 39
Anschlussart 30
Anschlussleistung 77
Anwendungsbeispiele 14
Anzeige 52
Arbeiten an der elektrischen Versorgung ... 19
Aufbau der Zentrifuge 11
Aufheben einer Sperrung 50
Aufstellen der Zentrifuge 27
Aufstellort 27
Aufstellung 28
Aufstellung und Anschluss 27
Aufstellzeichnung 113
Auslauf ab eingestellter Drehzahl 49
Auslesen der Daten der letzten Zentrifugation 57
Auslesen der gespeicherten Barcodes 56
Ausrichten der Zentrifuge 27
Ausrichtung 28
Ausschalten 62
Auswahl, Anzeige und Änderung von Daten 39
Autoklavieren 71
Automatische Programmrotation 61
Automatische Rotorerkennung 42

B

Barcode-Kommandos 56
Barcode-Menü 55
Barcodes auslesen 56
Barcodes löschen 56
Barcodes setzen 56
Baujahr 13
Becher 36
Becher, Reinigung und Pflege 69
Bedienoberfläche 38
Bedienpersonal 18
Beschilderung des Geräts 16
Beschleunigung 43
Beschleunigungs- und Bremskurven 83
Beschleunigungskurve 43, 54, 83
Beschleunigungskurve ändern 54
Beschleunigungskurve erstellen 54
Beständigkeit von Kunststoffen 21
Beständigkeitstabelle 86
Bestimmungsgemäße Verwendung 9
Betriebssicherheit 68
Betriebsspannung 30
BGV A3 73
Blutbeutelsysteme 37
Brandschutz 20
Bremskurve 43, 54
Bremsung 43
Bremszeit anzeigen 52
Brennbare Substanzen 20
Bruchgefahr 81

C

CE-Zeichen gemäß Richtlinie 2006/42/EG. 16
Chemikalienbeständigkeit von Kunststoffen 69
Chemische und biologische Sicherheit 20

D

Daten der letzten Zentrifugation auslesen .. 57
Dauerbetrieb 41
Dauertemperaturbeständigkeit 70
Deaktivieren der Hilfe-Funktion 57
Deckel lässt sich nicht öffnen 63
Deckel nach Lauf öffnen 51
Deckelfehler 65

Deckelschloss ist nicht korrekt geschlossen 63
Deckelschlösser haben nicht richtig entriegelt 63
Deckelverriegelung 23
Dekontaminationserklärung 74, 76
Dekontaminationsmittel 67, 68
Desinfektion von Rotorkammer und Zubehör 70
Desinfektionsmittel 70
Dialogfenster 23
Dichte 15, 48
Dichtung klebt 63
Display 38
Drehzahl 15, 40, 77
Drehzahl/RZB fein 52
Drehzahl-Schwerefeld-Diagramm 82
Druckkorrosion
siehe auch Korrosion 69
Druckstellen 69

E

EG-Konformitätserklärung 111
Einlagerung 25
Einsatz von Blutbeutelsysteme 37
Einsatz von Glasgefäßen 36
Einsatzort 9
Einschalten 33
Einsetzen des Rotors 34
Einsetzen von Rotoren und Zubehör 34
Einsetzen von Winkelrotoren mit hermetisch verschließbarem Deckel 34
Einsetzen von Zubehör 35
Elektrische Sicherheit 19
Elektrischer Anschluss 77
Eloxalschicht 68
Energieversorgung 30
Entfernen der feinen Glassplitter und des Metallstaubs aus der Rotorkammer: 70
Entsorgung der Verpackung 76
Entsorgung der Zentrifuge 76
Ersatzteilanfragen 66
Erste Inbetriebnahme 33
Erstellen einer Beschleunigungskurve 54
Explosive Substanzen 20
Externes Signal 53

F

Fabriknummer 66, 72
Farbliche Veränderungen 71
Fehler im EEPROM 65
Fehlermeldung 63
Fehlersuche 63
Formular zur Rücksendung defekter Teile 74
Formular-Download 75
Fortschrittsanzeige 45
freier Auslauf 43
Freier Auslauf ab eingestellter Drehzahl 49
Funkenstört gemäß EN 61326 77
Funktion 51
Funktions- und Bedienelemente 11

G

Gefahrenhinweise 9, 36
Gefahrenstoffe 21, 70
Gefäße 36, 81
Gefügezerstörungen an der Oberfläche 69
Geräte der Schutzklasse I 30
Geräuschpegel 77
Gewährleistung und Haftung 9
Gewicht 25
Glasbruch 70
Glasgefäße 36
Glassplitter 70
GMP-Version 32
Grenzwert "Delta T" 49

H

Heben und Tragen von Rotoren 22
Hersteller 77
Hilfe-Funktion 57
Hinweise für den Transport 25
Höchstdrehzahlen von Gefäßen 81
Hochtourige Winkelrotoren 36

I

Infektiöse Substanzen 20, 70
Informelle Sicherheitshinweise 18
Inspektion durch den Hersteller 72
Instandhaltungsarbeiten 72
Invertieren 52
IP-Code 77

K

Kälteanlage ... 32
Kältemittel ... 32
Kapazität ... 77
Keine Anzeige auf dem Display ... 63
keine Spannung im Netz ... 63
kin. Energie ... 77
Kommunikationsfehler ... 65
Kondensatablauf ... 30
Kondensator, Reinigung und Pflege ... 68
Kondenswasser ... 27, 30
Kontakt im Servicefall ... 66
Kontamination ... 20, 67, 68
Kontraständerung ... 58
Korrosion ... 36, 68, 70
Korrosionsbildung ... 22, 67
Korrosionserscheinungen ... 69
Korrosionsspuren ... 19
Kühlwasseranschlüsse ... 12
Kunststoffzubehör, Reinigung und Pflege ... 69
Kurven-Menü ... 54
Kurzzeitbetrieb ... 41

L

Lagerbedingungen ... 25
Lagertemperatur ... 25
Lagerung und Transport ... 25
Laufüberwachung ... 48
Laufzeit ... 41
Laufzeit ab Solldrehzahl ... 51
Lauge ... 21, 67, 69
Lebensdauer der Blutbeuteladapter 13864, 13865 und 13866 ... 37
Lebensdauer des Zubehörs ... 71
Lebensdauer von Rotoren und Zubehör ... 22, 37, 85
Leistungsaufnahme ... 13, 77
Lieferumfang ... 10
Lineare Kurven ... 83
Löschen der gespeicherten Barcodes ... 56
Lösemittel ... 21, 67, 69

M

Manueller Betrieb ... 39
Mechanische Sicherheit ... 19
Menü Barcode ... 55
Menü Hilfe ... 57
Menü Kurve ... 54
Menü Parameter ... 47
Menü Prozessbibliothek ... 46
Menü Setup ... 51
Menü Standard ... 40
Mögliche drohende Gefahr ... 17
Mögliche gefährliche Situation ... 17
Motorfehler ... 65
Motorwelle ... 67

N

Netzausfall ... 63
Netzschalter aus ... 63
Netzspannung ... 19
Netzstecker ... 13
Netzstecker steckt nicht ... 63
Nichtgebrauch der Zentrifuge ... 20, 62
Normen und Vorschriften ... 10
Notentriegelung ... 64
Nutzvolumen
für das Gefäß angegebenes Volumen ... 81
Nutzvolumen - für das Gefäß angegebenes Volumen ... 36

O

Öffnen des Deckels ... 33
Option: Barcode-Menü ... 55
Optionen zur Ein- und Ausgabe von Daten 53, 62

P

Parameterfehler ... 65
Parametermenü ... 47
Pathogene Substanzen ... 20, 67, 70
Pflege durch den Benutzer ... 67
Potentialausgleichsschraube ... 23
Prinzip der Zentrifugation ... 14
Programm ausführen ... 60
Programm laden ... 59
Programm löschen ... 60
Programm speichern ... 59
Programmbetrieb ... 58
Programmliste ... 43, 59, 60
Programmrotation ... 51
Prozess ... 47
Prozess laden ... 46

Prozess starten 46
Prozessbibliothek 46
Prozessfehler 65

Q

Quadratische Kurven 83

R

Radien der Rotoren 81
Radioaktive Substanzen 20, 67
Radius 15, 47
RAPID_TEMP Schnellkühlprogramm 43
Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung 9
Reinigen der Bohrungen von Winkelrotoren 68
Reinigung der Zentrifuge 67
Reinigungsmittel 70
Relative Zentrifugalbeschleunigung (RZB) 15, 40
Richtlinie 2002/96/EG 76
Rissbildung 68, 69
Rotorauswahlliste 42
Rotorbefestigungsschraube 34
Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer 22, 37, 85
Rotoren, Reinigung und Pflege 69
Rotorerkennung, automatisch 42
Rotorüberwachung 23
Rücksendung defekter Teile 74
Rücksendung von Zentrifugen, Ersatzteilen oder Zubehör 74
RZB 40

S

Säure 21, 67, 69
Schließen des Deckels 33
Schnellkühlprogramm "RAPID_TEMP" 43
Schnellstopp-Funktion 39
Schutz vor Stromschlägen 19
Schutzklasse 30, 77
Schutzkleidung 20
Schutzleiterprüfung 23
Schwerefeld 77
Setup-Menu 51
Setzen eines Barcodes 56
Sicherheit, chemische und biologische 20
Sicherheit, elektrische 19
Sicherheit, mechanische 19
Sicherheits- und Gefahrenhinweise 9, 36
Sicherheitsabstand 19
Sicherheitsbereich 21
Sicherheitsdatenblätter 78
Sicherheitseinrichtungen 23
Sicherheitshinweise zur Zentrifugation 21
Sicherungen 63
Sicherungen bauseits 30
Sicherungen haben ausgelöst 63
Sicherungen mit Wippschalter 30
Sonderausstattung: Wasserkühlung 32
Sonneneinstrahlung 27, 67
Speicherplätze 77
Sperren 49
Sperren einer Funktion 49
Sprache 52
Standardmenü 40
Stark korrodierende Substanzen 19
Starten der Zentrifuge 39
Startverzögerung 52
Stellenwert der Betriebsanleitung 9
Sterilisation von Rotorkammer und Zubehör 70
Steuerung Spincontrol S 38
Stillstandskühlung 47
Stillstandsüberwachung 23
Störung im Antrieb 63
Störungen und Fehlersuche 63
Stromaufnahme 77
Stromausfall 64
Strukturveränderungen 20, 71
Stützringe 81
Summer/Signal 53
Symbol- und Hinweiserklärungen 17
System 53
Systemfehler 63, 65
Systemkontrolle 23

T

Tabelle
- Lebensdauer von Rotoren und Zubehör . 85
- Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer 37

Tabelle "Rotoren und Zubehör mit abweichender Lebensdauer" 22, 37

Tabelle der Fehlermeldungen 65
Tachofehler..... 65
Technische Daten 77
Technische Dokumentation..... 78
Temperatur 40
Temperatur in der Rotorkammer 23
Temperaturbereich..... 77
Temperatureinheit..... 52
Temperaturfehler 65
Temperaturüberwachung 23, 49
thermische Belastungen..... 27
Thermische Belastungen 67
Toxische Substanzen..... 20, 67
Tragbolzen, Reinigung und Pflege 69
Tragbolzenfett..... 69
Transporthinweise..... 25
Trennvorrichtung..... 30
Typ..... 77
Typenschild..... 13

U

Überhitzung 27
Überseetransport 25
Umgebungsbedingungen 78
Umgebungstemperatur 78
Unbedenklichkeitsbescheinigung des Betreibers..... 74
Undichtigkeiten 71
Unfallverhütung..... 9
Ungefettete Bolzen 69
ungleichmäßige Beladung..... 63
Unmittelbare drohende Gefahr..... 17
Unterbrechen einer Zentrifugation..... 39
Unterbrechen eines Bremsvorgangs..... 39
Unterschiedliche Gefäßgrößen 35, 36
Unwucht.....35, 36, 37, 63, 65
Unwuchtabschaltung..... 69
Unwuchtdialogfenster 63
Unwuchtfehler..... 65
Unwuchtüberwachungssystem..... 23
Urheberrecht..... 10
UV-Strahlung 27, 67

V

Verantwortung des Betreibers..... 18
Verflüssiger..... 68
Verformen der Gefäße 71
Verhalten bei Gefahren und Unfällen 24
Verpackung..... 26
Verschleißerscheinungen..... 72
Versorgungsspannung 30
Verwendung von kleineren Beutelsystemen 37
Vielfachträger..... 36
Vielfachträger, Reinigung und Pflege 69
Vorkühlung..... 47
Vorschriften zur Unfallverhütung 9
Vorsichtsmaßnahmen bei der Pflege des Zubehörs 68

W

Warnsignal..... 53
Wartungsarbeiten..... 67
Wartungsvertrag für Sigma Zentrifugen 73
Wasserkühlung 32
Wichtige Sachverhalte 17
Wirkungsweise..... 14

Z

Zeit fein..... 52
Zeitbereich..... 77
Zentrifugation von infektiösen, toxischen, radioaktiven oder pathogenen Substanzen 20
Zentrifuge bremst während des Laufs ab ... 63
Zentrifuge lässt sich nicht starten..... 63
Zentrifuge steht schief..... 63
Zentrifuge wurde während des Laufs bewegt 63
Zentrifuge, Reinigung und Pflege..... 67
Zentrifugen Definition..... 9
Zentrifugengläser..... 81
Zentrifugentyp..... 66, 72
Zentrifugieren mit geringerer Kapazität 35
Zentrifugieren mit unterschiedlichen Gefäßgrößen..... 35
Zubehör für Blutbeutel..... 79
Zubehör, Reinigung und Pflege..... 68
Zubehörprogramm 79
Zugelassene Rotoren und Zubehörteile 19, 21
Zyklen 34, 53